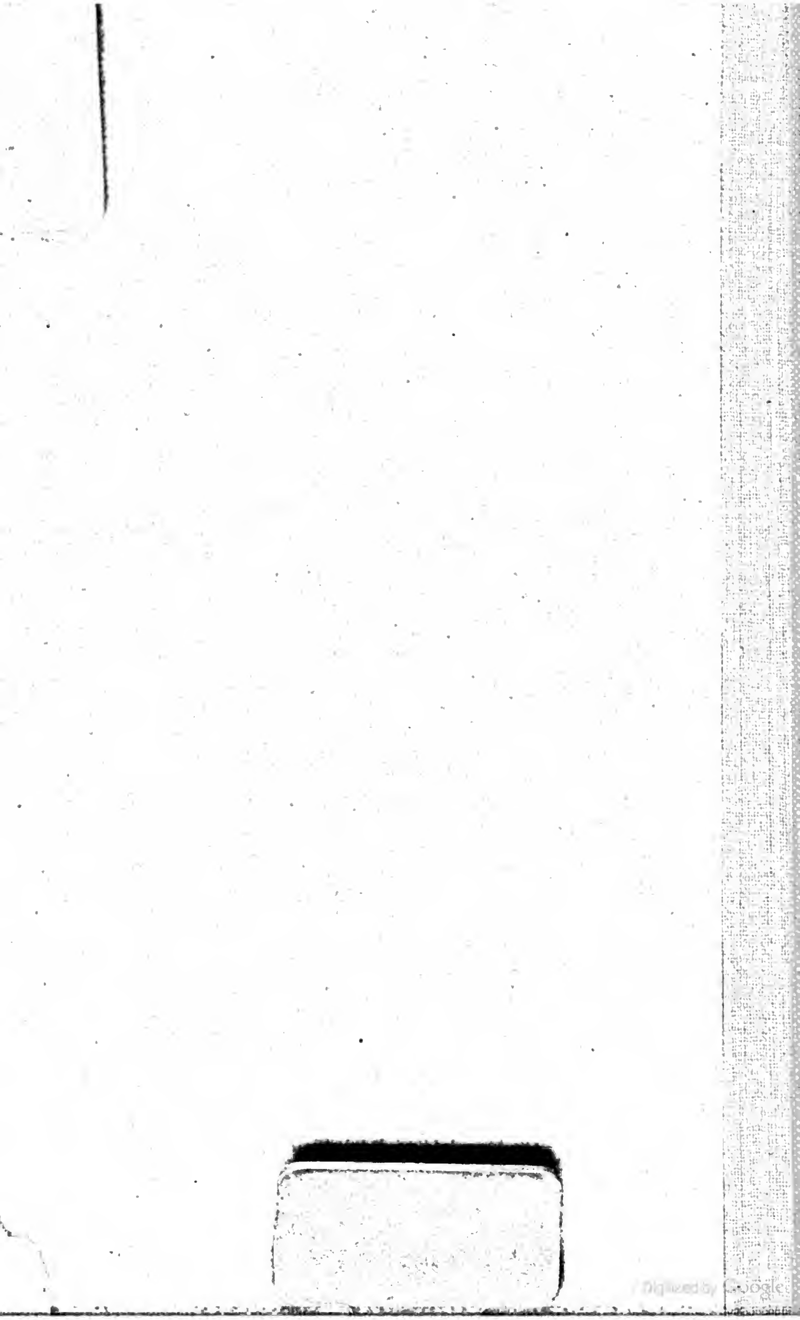
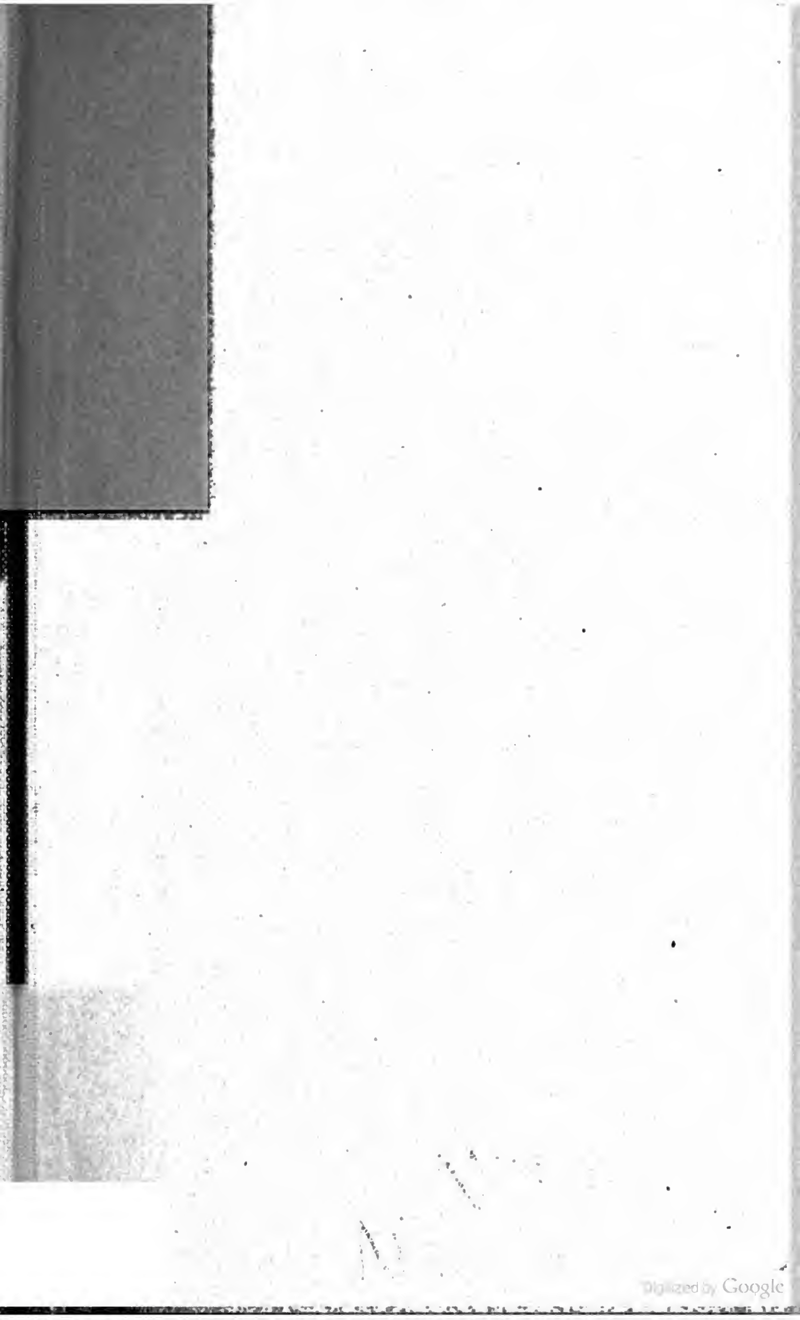
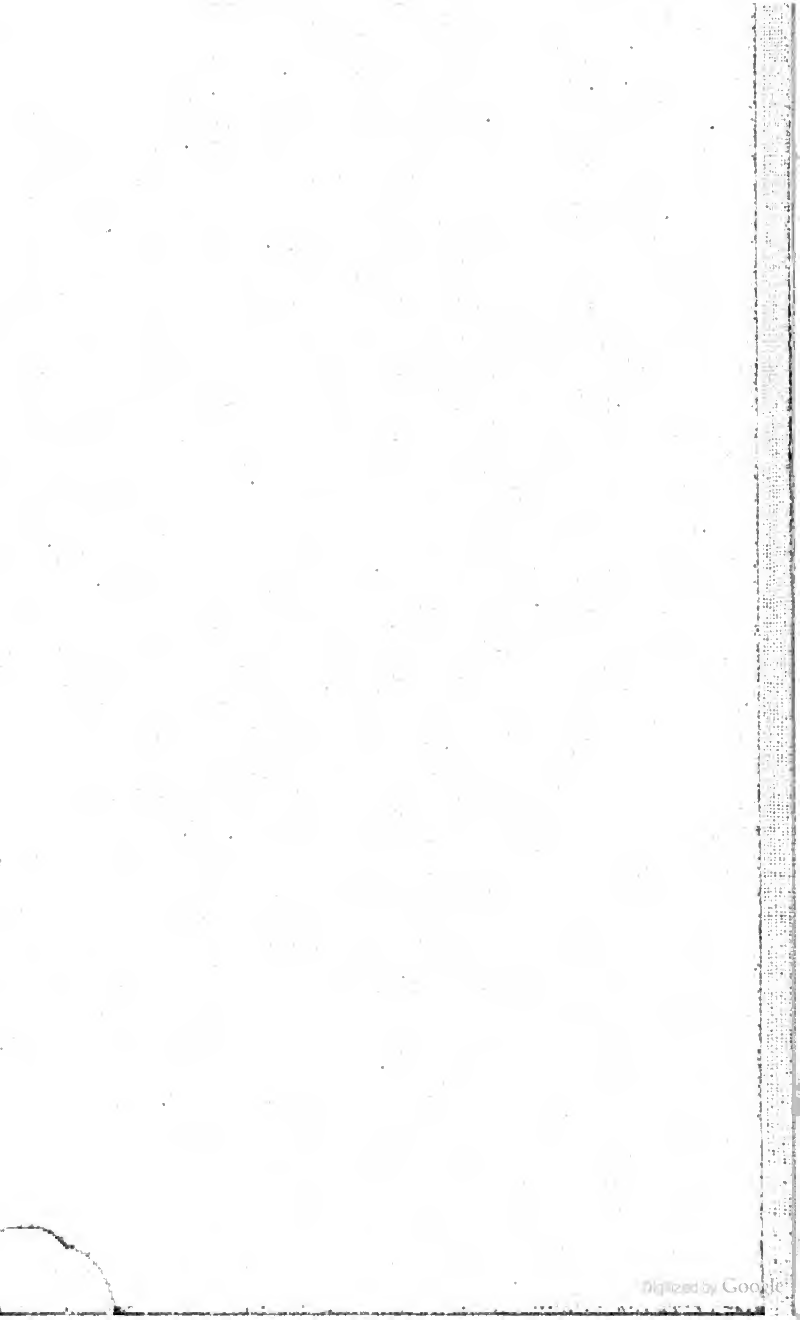






Der Mahlmühlenbetrieb

dargestellt

durch Zeichnungen und Beschreibungen vollständiger Mühleneinrichtungen, sowie einzelner Maschinen und Betriebstheile zur Fabrikation von

Mehl, Gries, Graupen und Reis.

Mit

Berücksichtigung bewährter, praktischer Anlagen und der neuesten Konstruktionen.

Nebst einem Nachweis der bezüglichen Literatur und einem Anhange mit Tabellen.

Bearbeitet und herausgegeben

von

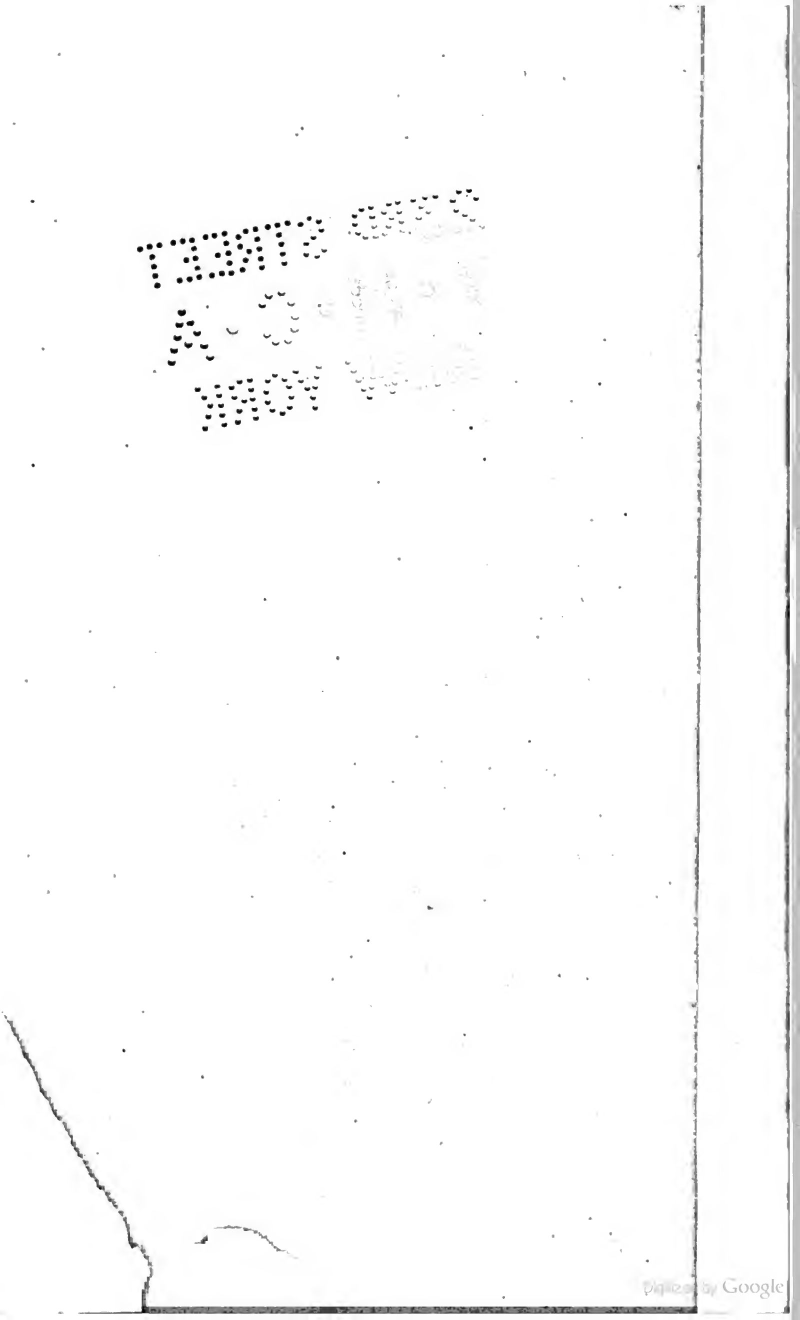
Friedrich Neumann,
Civil-Ingenieur in Halle a. d. S.

Mit einem Atlas
von 44 Foliotafeln enthaltend 350 Abbildungen.

Weimar, 1864.
Bernhard Friedrich Voigt.

Der hierzu gehörige Atlas ist in einem besondern Bande beigegeben.

eben.



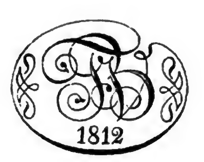
Das Verzeichniß aller bis jetzt erschienenen 268 Bände des **Neuen Schauplatzes der Künste und Handwerke** ist am Schluß des gegenwärtigen Bandes beigegeben enthält die Titel noch vieler einschlägiger Werke und wird gefälliger Beachtung bestens empfohlen

Neuer Schauplatz
der
Künste und Handwerke.

Mit
Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben
von
einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.



Zweihundertfünfundsechzigster Band.

Neumann, Mahlmühlenbetieb.

Weimar, 1864.
Bernhard Friedrich Voigt.

Der Mahlmühlenbetrieb

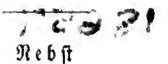
dargestellt

durch Zeichnungen und Beschreibungen vollständiger Mühleneinrichtungen, sowie einzelner Maschinen und Betriebstheile zur Fabrikation von

Mehl, Gries, Graupen und Reis.

Mit

Berücksichtigung bewährter, praktischer Anlagen und der neuesten Konstruktionen.



Nebst

einem Nachweis der bezüglichen Literatur und einem Anhange mit Tabellen.

Bearbeitet und herausgegeben

von

Friedrich Neumann,
Civil-Ingenieur in Halle a. d. S.

Mit einem Atlas

von 44 Foliotafeln enthaltend 350 Abbildungen.

Weimar, 1864.
Bernhard Friedrich Voigt.

Vorwort.

Die Geschichte der Gewerbe zeigt uns allerdings, daß die Menschen schon im Alterthume Apparate zur Zerkleinerung der für das Mehl bestimmten Getreidekörner hatten, allein wir finden auch, daß bei der im Laufe der Zeit sich entwickelnden Industrie, insbesondere seit etwa 100 Jahren, an die Verbesserungen und Vervollkommnungen derjenigen Maschinen und Einrichtungen zuletzt gedacht wurde, welche zur Darstellung der Nahrungsmittel dienen. — Diese Thatsache erklärt Vieles und giebt reichen Stoff zum Nachdenken; auch wird man sich nicht wundern, daß damit zusammenhängend die Literatur über dieses Fach ebenfalls mangelhaft war in Bezug auf Inhalt. — Obgleich mit den Fortschritten der praktischen Ausführung der Mahlmühlen einzelne gute Lehr-

bücher erschienen sind, welche ausschließlich diesem Fache gewidmet sind, und die der Verfasser wohl kennt, so hofft er doch, daß auch dieses Specialwerk über Mahlmühlen einen Leserkreis finden wird, da er bemüht war den gegenwärtigen Stand dieses Zweiges des Maschinenfaches, wie der Müllerei insbesondere, in dem vorliegenden Buche zu beschreiben. —

Sorgfältiges Studium der betreffenden Literatur, eigene Erfahrungen und Besichtigung guter Mühlen in den verschiedensten Gegenden haben der Bearbeitung des Buches als Grundlage gedient; eine leichte und oberflächliche Behandlung hat nicht stattgefunden, dieß werden — so hofft der Verfasser wenigstens — unparteiische Sachverständige bestätigt finden. —

Der Verfasser verzichtet darauf in diesem Vorwort einen Ueberblick über den Inhalt zu geben, er verweist auf das Inhaltsverzeichniß und namentlich auf das Buch selbst. —

Um jedoch von vornherein einem Mißverständniß vorzubeugen, möge erklärt werden, daß in diesem Buche — im Einverständniß mit andern Sachverständigen — eine Mühle nur als eine Kombination einzelner Maschinen angesehen wurde. Darauf gestützt, wagt es auch der Verfasser die Ansicht auszusprechen, daß gerade die in

einzelnen Ländern durch den Schutz zünftiger Gesetze beibehaltene Trennung des Mühlenbaues von dem ganzen Gebiete des mit Recht freien Maschinenbaufaches einen großen Theil der Schuld trägt an dem sich so langsam Bahn brechenden Fortschritte der Mahlmühlen. —

Die dem Werke in einem besondern Atlas beigegebenen Zeichnungen sind korrekt und in einem Maßstabe wie es dem Zwecke entspricht, detaillirte Werkzeichnungen konnten nicht beabsichtigt werden; jedoch erbietet sich der Verfasser dieselben zu liefern, wenn einzelne der geneigten Leser sich an ihn wenden wollen. —

Die Quellen sind überall genannt; wenn es scheinen möchte, als wären andere in der deutschen Literatur dieses Faches einen Rang behauptende Werke nur benutzt, aber nicht genügend hervorgehoben, so liegt dieß in dem Zurückgehen des Verfassers auf die ursprünglich ausländischen Quellen der betreffenden Literatur. —

In dem vorliegenden Buche finden sich mehrere Anlagen beschrieben und abgebildet, welche noch niemals veröffentlicht, zum Theil auch erst im letzten Jahre ausgeführt wurden. Der Verfasser konnte diese Mittheilungen nur geben durch die Mitwirkung der ausführenden Maschinenfabriken, welche ihm das Material zur Ver-

fügung stellten und die bei den Gegenständen selbst namentlich angeführt wurden. — Er spricht hierfür seinen besten Dank aus, so wie für die sonstige gefällige Unterstützung, welche er von befreundeter Seite erhielt bei Ausarbeitung des Buches, dem eine wohlwollende Aufnahme geschenkt werden möge. —

Halle a. S. 1864.

Friedrich Neumann.

Inhaltsverzeichniß.

Seite

Erstes Kapitel.

Von den Getreidearten.

Zweites Kapitel.

Aufbewahrung und Konservirung des Getreides.

Drittes Kapitel.

Reinigung des Getreides.

*

Viertes Kapitel.

Von den Mühlsteinen.

Fünftes Kapitel.

Aufstellung und Betrieb der Mahlgänge.

Sechstes Kapitel.

Von den Mehlmaschinen.

Siebentes Kapitel.

Von den Hülfsmaschinen.

Achtes Kapitel.

Beschreibung einzelner Mühlen-Anlagen.

Neuntes Kapitel.

Angaben über die erforderliche Betriebskraft, Geschwindigkeit und Leistung der Mühlen, so wie die Größe des nöthigen Raumes.

Seite

Zehntes Kapitel.

Von der Beurtheilung und Güte, so wie von den Bestandtheilen des Getreidekornes und von den Mahlmethoden.

Elftes Kapitel.

Geschichte der Mahlmühlen.

Zwölftes Kapitel.

Von den Graupenmühlen.

Dreizehntes Kapitel.

Von den Reismühlen.

Vierzehntes Kapitel.

Nachträge.

Erstes Kapitel.

Von den Getreide-Arten.

§. 1.

Der ursprüngliche Wohnsitz der mehlreichen Grasarten ist unbestimmt. — Das Wort „Getreide" leitet Jacob Grimm von dem altdeutschen gitragidi, getregede ab; er bezeichnet es als die zahme, in des Menschen Hände gekommene Frucht (fruges, frumentum), wie die zahmen Thiere den wilden entgegenstehen. —

§. 2.

Unser dem Pflanzenreiche entstammendes Brot bildet die Grundlage des täglichen Lebens. — Je nach der Kulturstufe der Völker lassen sich drei Reihen von Brot unterscheiden. —

In der ersten prangen die Brotfrüchte der Erde, die Früchte der Palmen und der Banane, welche, an das Obst anschließend, gewissermaßen das natürliche Brot der Völker bilden. —

In der zweiten Reihe zeichnen sich gewisse Pflanzentheile, namentlich Wurzeln aus, die das tägliche Be-

dürfniß des Lebens befriedigen. — Zu diesen Knollengewächsen gehören unter andern die Yamswurzel, die Obi-obi, die Batate, die Mandioca, der Topinambur oder Erdartischoke, die Oca. — Alle diese Pflanzen vertreten gewissermaßen die Stelle der Kartoffel, deren natürliche Stellung in der Reihe der Nahrungspflanzen gleichfalls hier ist. —

Die dritte Reihe endlich führt uns die Träger des eigentlichen Brotes, die kleber- und stärkereichen Mehlfrüchte der Gräser vor. Sie wurden die eigentlichen Träger der Civilisation. Es ist natürlich, daß ihr Anbau erst einer sehr späten Kultur angehörte, mit welcher sich bereits der übrige Theil der Landwirthschaft entwickelte.— Dr. Karl Müller führt in der Zeit „Natur" 1855 weiter an: „Den Mais ausgenommen, welcher als einziges Brotgras der Neuen Welt angehört, ist auch in dieser Beziehung Asien die Wiege unserer Kultur gewesen. Daß dieß aber" erst das Resultat einer spätern Kulturstufe sein konnte, scheint daraus hervorzugehen, daß einige Stämme Asiens zuerst geröstetes Leinsamenmehl, mit Honig vermischt, als Brot genossen, wie das später mit dem Leinsamenbrote der alten Heloten in Lakonien (Griechenland) der Fall war. — Gegenwärtig besitzt jedoch jedes Volk und jede Zone ihre mit Vorliebe gebauten Brotgräser. — Bei uns sind es bekanntlich Roggen und Weizen. — Haferbrot ist kaum in größerer Ausdehnung bei einem Volke in Anwendung gekommen, wenn nicht, wie es 1288 in Deutschland der Fall war, die äußerste Noth dazu trieb. — Auch der bei uns weniger gebaute Spelt oder Dinkel wird in Spanien als Brotgras geschätzt. — Zur Gerste gesellt sich in Griechenland bereits die Zuckermoorhirse oder die Durrha Arabiens und Nubiens, wohl auch Kafferhirse (Sorghum vulgare) genannt, ein Gras, dessen äußere Tracht allerdings auffallend an unsere Hirse erinnert, aber seinem kräftigen Baue nach mehr dem Mais ähnelt. — Für den ganzen Orient im weitesten Sinne des Wortes bildet der Reis in vielen Abarten das fast ausschließliche Brot-

gras; denn obschon es gleich nicht zum Brotbacken selbst verwendet wird, so bildet es doch den Hauptbestandtheil der täglichen Nahrung; schon Südeuropa kennt den Reisbau. —

Ueber die Gräser hinaus verschwindet die Bedeutung sämmtlicher Pflanzen als Nahrungsmittel; obgleich der hohe Nahrungswerth der Hülsenfrüchte in den letztern Jahren die Veranlassung zu einer bessern Kultur derselben geworden ist. — Obenan stehen Bohnen und Erbsen, Linsen und Wicken, und werden dieselben in vereinzelnten Fällen auch gemahlen. —

§. 3.

Unter allen eigentlichen Getreidegräsern hat die Natur die Gattung des W e i z e n s in den mannichfaltigsten Arten hervorgebracht. Schon in dieser Beziehung steht sie allem Getreide voran, wie sie sich auch durch ihren Nahrungswerth auf den ersten Platz stellt. Etwa ein reichliches Hundert wirklicher Arten, welche sich über den ganzen Erdkreis verbreiten, hat die Wissenschaft bisher unterschieden, und unter dieser großen Anzahl haben sich etwa 20 als kulturfähig erwiesen. Davon kommen 7 auf Deutschland: Der gemeine Weizen (Triticum vulgare) mit seiner Winter- und Sommerform; der Bartweizen (Tr. turgidum); der Glas- oder Winterweizen mit hornartig-durchsichtigen Körnern (Tr. durum); der polnische oder podolische Weizen (Tr. polonicum); der Spelt ober Dinkel (Tr. spelta); das verwandte Zweikorn oder der Emmer (Tr. dicoccum) und das ebenfalls nahestehende Einkorn oder Schwabenweizen (Tr. monococcum). — Jede dieser Arten hat sich ihr eigenes Kulturgebiet erobert. — Bemerkenswerth dürfte außer den genannten noch sein der Mormonenweizen (Oregonweizen), aus Nordamerika; der Bamberger Weizen, welcher vor einigen Jahren aus Schweden gekommen zu sein scheint. —

Fast alle diese Arten variiren wiederum so bedeutend, daß, abgesehen von Winter- und Sommerformen,

eine erstaunliche Menge von Spielarten entstanden ist, deren Zurückführung auf die Stammformen auf die größten Schwierigkeiten stoßen würde.

§. 4.

Weit ärmer an Spielarten ist der Roggen (Secale cereale), und diese Armuth steht in genauem Verhältniß zu der Menge der wirklichen Arten, welche die Gattung des Roggens zusammensetzen. Man zählt etwa nur 8 Arten. — Unter allen Spielarten stellt man den Probsteier Roggen und auch den Eldenaer Bastardroggen obenan; — von den Sommerfrüchten rühmt man schwedischen Sommerstaudenroggen und den böhmischen Staudenroggen. —

§. 5.

Die Gattung der Gerste überragt die des Roggens um mehr als das Vierfache (40 Arten) und besitzt selbst im Inlande, wie der Weizen, mehrere wilde Arten. — Während jedoch vom Roggen nur eine wirkliche Art gebaut wird, kennen wir von der Gerste 4 Arten: Die gemeine Gerste (Hordeum vulgare); die Winter- oder 6zeilige Gerste (H. hexastichon); die Sommer- oder 2zeilige Gerste (H. distichum); und die Pfauen- oder Bartgerste (H. zeocriton). — Demnach werden auch die Spielarten zahlreich sein. —

§. 6.

Auch die Gattung des Hafers ist eine an wilden ächten Arten sehr reiche; man zählt etwa 85, wovon 23 auf Deutschland kommen. — Davon gehören jedoch nur 4 der Kultur an: Der gemeine Hafer (Avena sativa), der orientalische türkische, wälsche oder Zottelhafer (Av. orientalis), der nackte oder Sandhafer (A. nuda) und der gestreifte oder Rauchhafer (A. strigosa). —

§. 7.

Ein nicht unwichtiges Nahrungsmittel bildet unter den Grasfrüchten die Hirse. — Während man bis auf die neueste Zeit fast ausschließlich nur Rispenhirse baute, hat man jetzt die italienische weiße Kolbenhirse (Panicum italicum) eingeführt. — Fast noch mehr wird der californische Mohar gerühmt. —

Der Buchweizen hat den Fortschritt der Landwirthschaft ebenfalls erfahren. Statt des gewöhnlichen ist der silbergraue schottische eingeführt worden, und empfiehlt sich derselbe nicht blos für Futterzwecke, sondern auch wegen des Ertrages an Samen und Schwere desselben. — Eine zweite Art, der rauhkörnige (Fagopyrum sibiricum) soll nicht allein außerordentliche Erträge sondern auch Samen liefern, welcher eine schmackhafte und gesunde Speise für Menschen und Thiere. —

§. 8.

Der Mais (Zea mais) hat in Deutschland seit den letzten Jahren eine steigende Bedeutung gewonnen. — Nahe der italienischen Völkergrenze verdrängt der Mais fast jedes andere Getreide, und das etwas weichlich, alt sogar etwas streng schmeckende Maisbrot bildet dort mit Fenchel oder Korinthen gewürzt, ein wichtiges Nahrungsmittel, wie es die Polenta (Maisbrei) für die Italiener ist, welche, je wohlhabender, dieselbe mit Olivenöl oder Speck und Parmesankäse vortrefflich zu würzen verstehen. — Das uralte Kulturland der Chinesen soll den Mais schon seit den ältesten Zeiten kennen und in Japan eingeführt haben; gewiß ist jedoch, daß man sein Vaterland in Amerika zu suchen hat; — obgleich er gegenwärtig daselbst ebensowenig wild wächst, als unsere einheimischen Getreidearten. — Eine ganz besondere Wichtigkeit hat der Mais in Nordamerika erlangt, wo

er schlechtweg corn genannt wird*), und ist der gelbsamige Mais am geschätztesten.

Groß ist die Benutzung des Mais in dem heißen Amerika. Nicht allein, daß er das Brot daselbst giebt, ist er für Viele fast das einzige Nahrungsmittel. — Bekannt sind die Kuchen (tortillas), welche man in diesen Ländern aus dem Maismehl darstellt. — Frauen zerreiben den Mais auf flachen Steinen, nachdem derselbe mit Wasser erweicht ist; aus dem Brei werden Kuchen geformt, die auf erhitzten Thonplatten geröstet werden. —

Je nach den Ländern, in welchen der Mais gebaut wird, haben sich vielfache Spielarten erzeugt, z. B. der badensche, ungarische, virginische, kalifornische, kanadische, chinesische u. s. w.; einzelne Sorten bezeichnet man nach dem Aeußern, so den Sack-, Perl-, Pferdezahn-Mais. —

§. 9.

Bei Betrachtung der Hauptbrotpflanzen, so wie sie in den einzelnen Himmelsstrichen in den verschiedenen Theilen des Erdballes vertheilt sind**) finden wir auf der nördlichen Halbkugel **Roggen**, **Hafer**, **Gerste** und **Kartoffeln** in Asien bis 48° nördl. Br., in Europa 50° (Gerste und Kartoffeln in Skandinavien ausnahmsweise bis 70°), in Amerika 40°. — **Weizen** fehlt in Asien fast ganz, und wird nur in Kleinasien gebaut zwischen 40° und 30° nördl. Br.; in Europa zwischen 50° und 40°, in Amerika zwischen 40° und 30°. — **Reis** (Oryza sativa) in Ostasien zwischen 40° und dem Aequator, in Europa südlich vom 40. Grade

*) Fast in jeder Gegend nennt man diejenige Getreideart, welche am allgemeinsten zum Brote verwandt wird, „Korn"; so in Norddeutschland den Roggen, in der Schweiz und Süddeutschland den Spelz oder Dinkel (Kernen). —

) Aus Dr. **Michelsens Geographie der Brotpflanzen im „**Journal of the Royal Geographical Society**" durch „Ausland".

nördl. Br., in Afrika zwischen 20" und dem Aequator, in Ostamerika zwischen 40° und 30°. — Mais in Europa südl. von 40°, in Afrika zwischen 20° und 10°, in Amerika südl. von 30°. — Datteln in Afrika zwischen 30° und 15°. — Sagopalmen auf den malayischen und den philippinischen Inseln zwischen 10° und dem Aequator. Yams in Asien, Afrika und Amerika in den tropischen Klimaten. Brotfrucht auf den Inseln des stillen Meeres.

Auf der südlichen Halbkugel treffen wir Yams, Cacar, Pisang, Manioc, Brotfrucht, Kartoffeln u. s. w. in den tropischen Himmelsstrichen. Reis beginnt in Amerika an der Ostküste zwischen 10° und 20° südl. Br. Weizen in Neuholland, Afrika und Amerika zwischen 20° und 40°. Kartoffeln in Neu-Seeland zwischen 30° und 50°.

Indeß üben nicht die Breiten allein, mit ihren verschiedenen Klimaten, Einfluß auf das Wachsthum der einen oder der andern Art der Brotpflanzen; der Anbau ist bis zu einem gewissen Grade auch die Folge der Höhe eines Landes über dem Meeresspiegel. In der Mitte des Gürtels, in welchem man hauptsächlich Weizen baut, in Mittel- und Südeuropa, werden in gewissen Höhen auch Roggen, Hafer, Gerste 2c. gebaut, während jenseits dieser Höhen selbst die nördlichen Bodenerzeugnisse vor der wachsenden Kälte der Temperatur verschwinden. In Asien erstreckt sich der Reisbau am Himalaya bis zu der Höhe von 3000 Fuß; Weizen zu der von 10000 Fuß; Roggen, Gerste, Hafer zu der von 12000 Fuß; während auf der Nordseite des Gebirges, in Thibet, der Weizen selbst noch in einer Höhe von 13000 Fuß wächst. — Humboldt sagt uns, daß eine Höhe von 10000 Fuß auf der Südseite die äußerste Grenze für das Wachsthum des Weizens; wogegen diese Frucht in den Ebenen von Thibet theilweise noch in einer Höhe von 18000 Fuß gedeiht. — Dieser gewaltige Unterschied in den Grenzen des Gürtels ist hauptsächlich die Folge der Schneegrenze. —

Auf den Anden, besonders auf den Höhen Peru's, wächst Mais in einer Bodenerhebung von 12000 und 13000 Fuß. Dort gedeihen, wie auch in Mexiko, Kartoffeln in einer Höhe von 10000 Fuß; Weizen und anderes Getreide in 9000 Fuß; und Pisang, Manioc ꝛc. in 3000 Fuß. —

Im nördlichen Roggen-, Hafer-, Gersten- und Kartoffel-Gürtel finden wir auch Buchweizen, Bohnen und Erbsen. Im Weizengürtel finden wir Bohnen, Erbsen, Hirse, Dhurra, Kastanien, Mais und Reis. — In dem der Datteln finden wir Weizen und mehrere andere Getreidearten. — Im tropischen Gürtel werden erfolgreich Mais, Reis, Weizen außer den dem Klima eigenthümlichen Pflanzen angebaut. —

§. 10.

Die Krankheiten der Aehren.

Ein allgemeines Interſſe haben die gefürchtet Krankheiten der Aehren, welche in der Volkssprache seit früher Zeit unter dem Namen des Mutterkornes beim Roggen, als Brand bei Hafer, Gerste und Weizen bekannt sind.—

Dr. Karl Müller beschreibt dieselbe in der Zeitschrift „Natur“ 1853, und gilt unsres Wissens diese Ansicht auch bei andern Botanikern als die richtige, so daß wir dieselbe unter Hinweis auf die Abbildungen Taf. I, Fig. 1 — 8 anführen.

„Früher sah man im Brand und Mutterkorn zwei völlig von einander verschiedene Bildungen. Dazu veranlaßte die Verschiedenartigkeit in der äußern Erscheinung. — Das Mutterkorn wächst als ein violettes Horn aus der Aehre heraus (Fig. 5 und 6), während der Brand bei Hafer, Weizen und Gerste aus einem pulverartigen Staube besteht, zu welchem sich das ganze Korn an der Aehrenspindel aufgelöst hat; — wie dies Fig. 7 beim Hafer, 3 und 4 beim Weizen, 1 und 2 bei der Gerste zeigt; 8 sind Körnchen des brandig gewordenen

Fruchtknotens. — Diese Krankheiten sollten von gewissen Pilzen herrühren, welche man beim Mutterkorn Spermoedia clavus auch Sphacelia segetum nannte, während man den Getreidebrand zu einer neuen Pilzpflanze erhob und ihn Ustilago taufte.

Das Mutterkorn ist wie gesagt ein violett gefärbter, hornartiger Körper, dessen Erscheinen man meist erst wahrnimmt, nachdem er aus den Spelzen der Aehre herauswuchs. — Ohne Schwierigkeiten erklärt er sich als der veränderte Fruchtknoten der Roggenblüthe, der sich statt zu einem mehlartigen Korne zu diesem hornartigen Körper ausbildete, dessen violette Färbung sich, nur schwächer und bleicher, nach dem Innern seiner knorpeligen Masse hineinzieht. — Eine starke Vergrößerung des Mikroskopes zeigt, daß diejenige Masse, welche sonst als Mehl, d. h. als Stärke in zartem Zellgewebe erscheint, jetzt zu sehr feinen Körnchen umgebildet ist, daß also die Stärke fehlt. — Da, wo der Keim des Roggenkornes liegen sollte, befindet sich an seiner Stelle an der Spitze des Kornes nur ein verkümmertes Häutchen. — Das Stielchen des Roggenkornes ist gleichsam wassersüchtig angeschwollen und bleich. In dieser Gestalt erzeugt sich das Mutterkorn nicht allein beim Roggen; es ist vielmehr einer großen Reihe anderer Gräser eigen, z. B. der Hirse, der Trespe, der Quecke, dem Lolch, dem Sandhafer, der Gerste, dem Reis, Mais u. s. w. Darum ist es in keiner Gegend unbekannt, was sich in den vielen Benennungen ausdrückt, welche das Mutterkorn in verschiedenen Gegenden erlangte. — Der bedeutungsvollste Name bleibt jedoch immer das „Mutterkorn". Er ist der wunderbaren Wirkung des kranken Roggenkornes entlehnt, die es auf die Wehen der Frauen ausübt; und es liegt auch auf der Hand, daß wenn das Mutterkorn eine so bedeutende Einwirkung auf den menschlichen Körper hervorzubringen im Stande ist, der Genuß des Mutterkornes der menschlichen Gesundheit höchst nachtheilig ist, indem es Krämpfe erzeugt. — Besonders heftig in seinen Wirkungen ist

das Mutterkorn vor der Reife der Aehre, weniger nach dieser; seinem Genusse schreibt man die Entstehung der jetzt weniger oft vorkommenden, im Mittelalter aber sehr häufigen Krankheit, der Kriebelkrankheit zu. —

Im Roggenkorne ist ein anderer Stoff erzeugt, als sich in ihm bilden sollte, indem mit der Stärke und dem Kleber eine völlige Veränderung vor sich gegangen. Beide finden sich nicht mehr im Mutterkorne, während sie bei regelmäßiger Bildung des Fruchtknotens als nahrungspendend erschienen sein würden. Statt dieser Stoffe finden sich nun im Mutterkorne nach den Untersuchungen von Wiggers fettartige Stoffe, der sogenannte Pilzstoff (Furgin), vegetabilisches Osmazom und das Ergotin oder Brechstoff. — Diesen hält Wiggers für den giftigen Stoff des Mutterkornes, dagegen das Osmazom als jenen, welcher in seinen Wirkungen bereits besprochen. — Eine so auffallende Umbildung der ehemaligen Stoffe des Roggenkornes erklärt sich nicht aus dem Vorhandensein eines Pilzes, welcher jene Stoffe veränderte. — Wenn nämlich die Umbildung des Roggenkornes in Mutterkorn von einem Pilze herzuleiten wäre, so müßte man das Stärkemehl in der ersten Zeit doch jedenfalls noch theilweise vorfinden, da die Einwirkung des Pilzes nur von außen nach innen vor sich gehen könnte. — Dieß kommt aber nicht vor; immer ist das Roggenkorn gleichmäßig umgebildet. Zudem müßten durch die Ausbildung des Pilzes doch jedenfalls Stoffe verbraucht werden, darum müßte das Mutterkorn, auf dessen Kosten der Pilz sich allein ernähren könnte, immer kleiner werden; es wird aber immer größer. —

Dem Grunde näher kam der italienische Protomedikus Parola aus Turin. Nach seinen Untersuchungen war die Bildung des Mutterkornes die Folge einer Krankheit des Stielansatzes, durch welchen das Roggenkorn an der Achrenspindel angeheftet ist. — In Folge dieser Krankheit werden nach ihm die Spelzen gelb und weich, und gehen sammt dem erweichten Roggenkorne

eine durch eigenthümlichen Geruch angezeigte Gährung ein. — Während dieses Vorganges wird zwischen dem Korne und seinem Stielansatz eine klebrige Masse abgeschieden, welche die erkrankte Frucht von ihrem Stielchen trennt. Allmälig am Grunde wachsend und schichtweise erhärtend, stellt es zuletzt das eigentliche Mutterkorn dar. —

Nach Müller's Beobachtungen ist das Mutterkorn entschieden der umgebildete Fruchtknoten oder das Roggenkorn. Ein solches entsteht, kurz gesagt, daher, daß der Fruchtknoten zur Zeit der Blüthe unbefruchtet bleibt. — Dieß hat zur Folge, daß sich der Fruchtknoten anfangs zwar regelmäßig entwickelt, wie die übrigen befruchteten der Aehre, aber später hinter dieser zurückbleibt, aufschwillt, krankhaften Bildungen anheimfällt und nun allmälig als langes Horn über die Spelzen hinaus wächst. — Eine solche bedeutende Veränderung der Gestalt steht nicht vereinzelt da; sie hat ihr Seitenstück in den sogenannten „Taschen" auf den Pflaumenbäumen. Auch diese sind unbefruchtet gebliebene Fruchtknoten der Pflaumenblüthe. —

Dieser Mangel einer Befruchtung rührt von verschiedenen Ursachen her. Entweder regnet es in die Roggenblüthe und der Regen wäscht den Blüthenstaub vollständig oder theilweise aus den Staubbeuteln oder von den Narben ab. Darum ist es von höchster Bedeutung, daß es zur Zeit der Roggenblüthe ebenso wenig, wie in die Blüthe jeder Pflanze regnet. Auch viel nebliges Wetter wird die Befruchtung natürlich stören. Oder der Wind ist als Ostwind so trocken, daß sich auf den Narben kein Zucker bildet, auf dem der Blüthenstaub haften und sich schlauchförmig entwickeln könnte. Oder der Wind ist so heftig, daß er den Blüthenstaub zu hastig aus den Staubbeuteln schüttelt und er wiederum die Narbe nicht erreicht. — Daher kommt es, daß meist die an den Ackerrändern befindlichen, überdieß von den vorübergehenden oft berührten, oder die zu lang aus dem Aehrenfelde hervorragenden Aehren das

meiste Mutterkorn erzeugen, weil sie die am wenigsten geschützten waren, während die innern Aehren sich durch einander schützten. — Daher kommt es ferner, daß man auf Roggenfeldern, deren Halme zu dürftig neben einander stehen, oft jede Aehre vom Mutterkorn befallen findet. — Selbst Kälte kann dazu beitragen, da sie die Zuckerbildung der Narben, mit ihr die Schlauchbildung des Blüthenstaubes, sein Haften und überhaupt seine rasche regelmäßige Ausbildung leicht verhindert. —

Was sich in der Roggenblüthe zutrug, kann sich natürlich auch bei Gerste, Hafer und Weizen ereignen.— Wirklich bildet sich auch bei der Gerste Mutterkorn aus, doch nur um später ganz in Brand überzugehen, d. h. sich ganz zu Pulver aufzulösen. — Dieser Zustand findet sich bei Hafer und Weizen, nicht aber Mutterkorn. — Die mikroskopische Untersuchung zeigt uns dieselben Körnchen beim Brande wie beim Mutterkorn; nur daß bei diesem die Körnchen noch in einem Zellengewebe ruhen, während dieses bei Gerste, Weizen und Hafer völlig vernichtet ist. — So wenig nun beim Mutterkorn an Pilzbildung zu denken war, so wenig hier. — Brand und Mutterkorn verdanken ihr Entstehen einer und derselben Ursache, einer nicht stattgefundenen Befruchtung. Daß die Zellen des Fruchtknotens beim Brande völlig zu Pulver zerfallen, kann sich nur aus den Stoffen der brandhaltigen Aehrenfrüchte erklären. Wahrscheinlich trägt der größere Klebergehalt derselben dazu bei, da derselbe leicht in Fäulniß übergeht, und somit leicht die Zellenhäute bestimmen kann, dieser Zersetzung zu folgen.—

§. 11.

Insekten, welche dem Getreide und Mehl schaden.*)

Dieselben lassen sich in folgende 7 Klassen unterscheiden:

1) Fransenschwänzige Insekten. (Thysanoura).

---

*) Nach Rollet, Mémoire sur la meunerie durch Steinmann: Ueber die Aufbewahrung und Magazinirung des Getreides und Mehls. — Weimar 1847. B. F. Voigt.

2) Milben. (Aptera).
3) Käfer. (Coleoptera).
•4) Heuschrecken. (Orthoptera).
5) Schmetterlinge. (Lepidoptera).
6) Hautflügler. (Hymenoptera).
7) Zweiflügler. (Diptera).

1) Thysanoura. — Lepisma saccharina, Zuckergast, Silberfischchen, Silberjungfer. Dieß wohl allgemein bekannte Insekt ist mit kleinen, glänzenden Schuppen bedeckt, ähnlich denen der Schmetterlinge. Sein Körper ist silbergrau gefärbt, eine Farbe, welche auf dem Rücken etwas ins Bleigraue und unter dem Bauche ins Perlmutterweiße zieht. Der Kopf ist mit zwei langen, borstenartigen, schwach behaarten Fühlfäden geschmückt, die aus einer Menge von Gliedern bestehen, und der Körper endet in drei langen, fadenförmigen Spitzen, deren mittlere durch ihre Länge sich auszeichnet.

Der Zuckergast hält sich gern an dunkeln, feuchten, kühlen Orten auf und geht meist nur des Nachts auf seinen Raub — wenn man es so nennen kann — aus, der in animalischen Substanzen sowohl, als in vegetabilischen, besteht. In unsern Magazinen, wo er sehr häufig ist, vertilgt er viel Mehl und zernagt die Säcke, in denen es aufbewahrt wird. Seine Verwüstung erstrecken sich aber auch auf Kleider und auf Bücher.

In den Fig. 10 und 10a ist er abgebildet.

Lepisma thermophila. — Diese Species wird so genannt, da sie vorzugsweise die Wärme aufsucht. Denn nächst der Grille (Heimchen) ist sie wohl das Insekt, welches die Wärme am besten erträgt, indem man es stets an Orten findet, an denen die Temperatur gewöhnlich 200° erreicht.

Es hält sich beständig an der Mündung der Oefen, über der Backstube, an den heißesten und trockensten Stellen auf; man sieht es mit sehr großer Schnelligkeit in springenden Bewegungen an den Wänden umherlaufen, in deren Zwischenräume es sich beim geringsten Geräusche, oder sobald es irgend eine Gefahr fürchtet, verbirgt.

Wir wissen nicht, in welche Zeit seine Entstehung fällt; junge Thiere von jeder Größe sind mit völlig ausgewachsenen vermengt, so daß es ziemlich schwierig ist, zu bestimmen, wann sie aus den Eiern auskriechen. In Folge der beständig sehr hohen Temperatur, in welcher sie leben, pflanzen sie sich wahrscheinlich beständig fort, und aus diesem Umstande läßt sich auch ihre große Menge erklären.

Das in Rede stehende Insekt gehört zu demselben Geschlecht, wie der Zuckergast; zwar gleicht es diesem auch rücksichtlich seiner Bildung, unterscheidet sich aber von ihm wesentlich durch seine Lebensweise und in noch einigen andern Punkten. Der Zuckergast liebt, wie bereits erwähnt, kühle und feuchte Stellen, das in Rede stehende Thierchen aber die trockensten und heißesten. Jener scheut das Licht durchaus; dieß dagegen treibt sich am Tage umher und sucht sich nur bei annähernder Gefahr zu verbergen.

Die Lepisma thermophila ist 6 bis 7 Millimeter lang und nur 2½ Millim. breit; ihr Kopf ist mit Büscheln von steifen, bündelartig vereinigten Haaren geschmückt, der ganze Körper ist mit sehr langen und sehr harten Haaren besetzt, welche zwischen den Schuppen, mit denen er durchaus bedeckt ist, stehen; auf dem Rücken, sind sie verschieden gefärbt, gelb und braun, wie brunirter Stahl. Die wechselnde Vertheilung dieser beiden Farben bildet Flecken, welche dem Insekt ein sehr hübsches Aussehen geben. Der Bauch ist schimmernd weiß; die Augen bilden kleine, aus Kügelchen traubenförmig zusammengesetzte Erhöhungen, die an der Wurzel der sehr langen, borstenähnlichen, behaarten Antennen liegen, welche letztere aus einer großen Zahl einzelner Glieder zusammengesetzt sind.

Der Körper endet, wie beim Zuckergast, in einen dreispitzigen Schwanz; die Spitzen sind borstenähnlich, und die mittlere, die sich vor den beiden andern durch ihre Länge auszeichnet, zeigt an ihrem Ende einen kleinen Haarschopf, der dem Zuckergast fehlt. Die Nah-

rung der Lepisma thermophila besteht, nach ihrem Aufenthalte zu urtheilen, hauptsächlich in Mehl und Brot; indeß mag sie sich wohl auch von thierischen Substanzen nähren, wenn sie dergleichen antrifft. (Fig. 11 u. 11a.)

2) Aptera. — Acarus farinae, Mehlmilbe. — Dieß Thierchen ist so klein, daß es dem unbewaffneten Auge nicht sichtbar ist und nur mittels des Mikroskopes oder einer starken Loupe wahrgenommen werden kann. Seine Gegenwart im Mehle, in der Kleie und in der Grütze, aus welchen seine Nahrung besteht, zeigt sich durch eine gewisse Bewegung, die an der Oberfläche dieser Substanzen, wenn sie aufgehäuft sind, kleine Einstürze veranlaßt.

Die Bäcker erkennen das Vorhandensein dieses Insektes im Mehle an dem Honiggeruche und einem bittern Geschmacke desselben, welcher letztere so stark ist, daß er sich sogar dem daraus gebackenen Brote mittheilt.

Die Mehlmilbe oder Miehte (Mite, circon) hat eine eiförmige Gestalt; ihre Farbe ist im Allgemeinen weiß, der Vordertheil, der in eine Art Sessel ausgeht, ist röthlich; auf dem Körper stehen einige sehr lange und sehr steife Haare; seine acht Füße, deren zwei erste länger sind, als die übrigen, enden in kleine Bläschen, welche, wenn sie sich zusammenziehen, als Saugnäpfe dienen, vermöge welcher das Insekt mit Leichtigkeit sich an den Gegenständen, über welche es geht, festhalten kann.

Die Mehlmilben richten in der heißen Jahreszeit in den Bäckereien große Verwüstungen an, in der Kälte erstarren sie, und ihre Thätigkeit hört somit auf.

Die Mehlmilbe ist in Fig. 12 und 12a abgebildet.

3) Coleoptera. — Blaps gigas, Trauerkäfer. — Man hat das Vorkommen dieses Insektes, welches sich von faulenden thierischen Substanzen nährt, in unsern Magazinen, wo dergleichen doch nicht vorhanden sind, auf verschiedene Weise zu erklären gesucht. Da es sich meist in den Beutelwerken findet, so verdient wohl die Annahme am meisten Berücksichtigung, daß es von ver-

dorbenem Mehle sich nährt, und daraus erklärt sich auch seine Haufigkeit.

Es ist ein großer Käfer von mattschwarzer Farbe, nicht ganz so groß wie ein Maikäfer; seine Flügeldecken sind unbehaart und enden in einen 1 Linie langen Fortsatz.

Seine Bewegungen sind sehr langsam; er hält sich stets an dunkeln, etwas feuchten Stellen auf, er scheuet das Licht und verbreitet einen widrigen Geruch. Die Spuren, die er auf den Mehlhaufen zurückläßt, nach welchen sich seine nächtlichen Streifereien erstrecken, scheinen durch ein Thier von viel bedeutenderer Größe verursacht: man erkennt sie an der durch den Endfortsatz seiner Flügeldecken hervorgebrachten Furche.

Fig. 13 giebt eine Abbildung von diesem Käfer.

Tenebrio molitor, Mehlkäfer, Mehlwurmkäfer, Müller. — Dieß Insekt ist auf dem Rücken schwarzbraun, etwas schimmernd, am Bauche dunkel kastanienbraun; der Obertheil des Körpers ist fein punktirt, und jede Flügeldecke zeigt neun flache Streifen. Der Mehlkäfer ist ungemein häufig in den Bäckereien und besonders in den Magazinen, in welchen Mehlvorräthe aufgehäuft sind. Nur am Abend oder in der Nacht fliegt er aus; den Tag über verbirgt er sich in den Ritzen der Mauern und des Holzwerks oder auch unter dem Mehle. Sein Gang ist langsam und springend.

Die Larve dieses Insekts ist allen, die sich mit der Zucht von Singvögeln beschäftigen, unter dem Namen Mehlwurm gar wohl bekannt; sie gleicht durch ihre schmale, walzenförmige Körperbildung den Regenwürmern und hat, wie diese, ihrer ganzen Länge nach eine gleiche Dicke. Ihre Haut ist unbehaart, borkig und von einer gelblichen, mehr oder weniger ins Bräunliche ziehenden Farbe; sie bewegt sich langsam und kriechend fort; wenn man sie anfaßt, sträubt sie sich und krümmt sich wie eine Schlange und windet sich aus den Fingern heraus.

Sowohl als Larve, als auch als ausgebildeter Käfer, thut das Insekt den Mehlvorräthen großen Schaden. Fig. 14 zeigt das Insekt, Fig. 14a die Larve abgebildet.

Calandra granaria, Kornwurm. — Der Kornwurm ist ein leider nur zu bekanntes Insekt, von etwa 3 — 4 Millimeter Länge und 1 — $1\frac{1}{2}$ Millim. Breite; die Farbe seines Körpers ist dunkelbraun, der Brustschild ist stark punktirt, die Flügeldecken zeigen tiefe und zahlreiche Streifen. Fig. 15 und 15a.

Diese ziemlich lebhaften Insekten scheuen Licht und Geräusch; wenn man sie angreifen will, fallen sie hin und bleiben vollkommen bewegungslos, bis sie die Gefahr vorüber glauben.

Die größten Verwüstungen richtet dieß Insekt nicht als vollkommen ausgebildetes Insekt, sondern als Larve an. Eine jede kriecht in ein besonderes Getreidekorn und wächst in demselben, indem es nach und nach die mehlige Substanz vertilgt; in dem Korne geht auch die Verwandlung des Thieres vor. Häufig reicht ein einzelnes Korn nicht hin, es zu nähren; stets aber ist das, welches der Larve als Nahrung gedient hat, so zerfressen, daß das ausgebildete Insekt ein anderes zernagen muß.

Die Larve des Kornwurms ist weiß, etwa $2\frac{1}{2}$ Millimeter lang, ihr Körper ist aus 9 Ringen zusammengesetzt; ihr Kopf ist gelb und schuppig.

Der Kornwurm paart sich im Frühjahr; das befruchtete weibliche Insekt legt ein Ei auf die Oberfläche, gewöhnlich in die Furche des Getreidekorns, von diesem geht es auf ein anderes Korn und legt gleichfalls ein Ei auf dasselbe, dann wieder zu einem andern und so fort, bis es das Geschäft des Eierlegens beendet hat. Die Fruchtbarkeit dieses Insekts ist ungemein groß; man hat berechnet, daß ein einziges Weibchen sechstausend Eier legt.

Fünf oder sechs Tage nach dem Legen, je nach der Höhe der Temperatur, schlüpft die Larve aus dem

Ei aus, und diese setzt nun die Verwüstungen fort, bis sie stirbt.

Man hat berechnet, daß der Schaden, den die Kornwürmer während eines Jahres anrichten können, wenn alle Bedingungen, welche ihre verderblichen Wirkungen begünstigen, sich vereinigt finden, auf 65 bis 75% steigen kann.

Wenn der Kornwurm frühzeitig Eier gelegt hat, so kann er binnen 60 Tagen alle Stufen der Verwandlung durchmachen, und das vollkommen ausgebildete Insekt entschlüpft der Larve gewöhnlich im Monat Juli; übrigens hängt die Zeit, wann dieß eintritt, gänzlich von der Temperatur der Stelle ab, wo sich das Insekt befindet. Das im Frühjahr begonnene Eierlegen wiederholt sich zuweilen im August und September; die in der spätern Jahreszeit ausgekrochenen Individuen, die sich nicht paaren konnten, überwintern in den Spalten und Rissen der Mauern versteckt, wo sie die strengste Kälte ertragen können.

Der Kornwurm hält sich nur sehr selten an der Oberfläche der Kornhaufen auf, denn da er das Licht scheuet und ruhige Aufenthaltsörter sucht, so verbirgt er sich einige Zoll tief in die Kornhaufen, und hier lebt er, paart er sich und legt er seine Eier. Da, wie bereits erwähnt, die Larve nur das Innere der Getreidekörner, die mehligen Theile derselben, vernichtet, so kann man, ohne eine genauere Untersuchung, den angerichteten Schaden nicht schätzen; gewöhnlich muß man das Gewicht des Getreides untersuchen, um die ganze Ausdehnung des Verlustes zu erkennen.

Apate minuta. — Dieß Insekt, dessen Vorkommen in den Bäckereien bisher noch nicht beobachtet worden zu sein scheint, lebt nicht, wie die andern Arten der Gattung Apate, ausschließlich in abgestorbenem Holz, oder unter der halbverfaulten Rinde lange Zeit liegender, geschlagener Bäume.

Es ist etwas kleiner, als der Kornwurm, röthlich gefärbt, sehr rasch in allen Bewegungen; bei der leise-

sten Berührung stellt es sich todt, eine List, die allen Arten der Familie, zu der es gehört, eigen ist, woher derselben auch der Name gegeben ist (von dem griechischen Worte apatä, Betrug, Täuschung).

Das Insekt ist in verdorbenem Schiffszwieback sehr häufig, zumal in dem, welcher mit Schiffen aus den Kolonien zurückkommt; es ist in demselben sowohl als Larve, als auch in völlig ausgebildetem Zustande enthalten. Man erkennt seine Gegenwart an einer Menge von kleinen, kreisrunden Löchern, die es in die Rinde bohrt, um in das Innere der Kuchen oder Brote zu kommen; ist das Insekt einmal eingedrungen, so verfolgt es seine Arbeiten zwischen beiden Rinden, verzehrt die Krume und höhlt eine Menge gewundener Gänge aus, die es mit seinen Exkrementen ausfüllt. Wenn man einen von diesen Insekten angegriffenen Zwiebackkuchen schüttelt, so steigt aus demselben ein höchst feiner, aus Zwiebacktheilchen bestehender Staub auf.

Zwieback, der von diesen Thierchen angegriffen ist, wird zur Nahrung untauglich; bei der leisesten Berührung zerbricht er, und man bemerkt alsdann in seinem Innern eine unzählige Menge von kleinen weißen Würmern, Larven von Apate. Diese Larven zeigen 12 deutlich getrennte Ringe und die Gestalt eines kleinen, etwas aufgeschwollenen, bogenförmig gekrümmten Wurmes, von weicher Konsistenz und gelblich-weißer Farbe; der Kopf ist mit festen, scharfen Kinnladen versehen und ist, wie die dicht neben ihm liegenden 6 Füße, schuppig, hart, und gelb oder kastanienbraun gefärbt. Abgebildet ist er in den Fig. 16, 16a.

Trogossita caerulea. — Dieß Insekt hat eine glänzend schwarzblaue, metallisch schimmernde Farbe und ist im südlichen Frankreich sehr häufig. Seine Lebensart ist der der Trogossita caraboides sehr ähnlich, jedoch nährt es sich nur von Brot. In Fig. 17 ist es abgebildet.

Trogossita caraboides. — Diese Art hat einen langgestreckten, plattgedrückten, oben schwärzlich, unten braun

gefärbten Körper, auf den Flügeldecken glänzend gestreift; der Brustschild ist herzförmig und hat einen vorspringenden Rand. Siehe Fig. 18.

Die Larve ist im südlichen Frankreich sehr häufig und ist unter dem Trivialnamen cadelle sehr bekannt. Sie richtet hier bedeutende Verwüstungen an. Völlig ausgewachsen ist sie etwa 18 Millim. lang und etwas über 2 Millimeter breit. Der Kopf ist schwarz, schuppig, mit gekrümmten, scharfen und sehr harten Kauwerkzeugen oder Kinnladen versehen. Fig. 18b zeigt die Larve, Fig. 18a und 18c die Puppe von oben und von unten.

Nur die Larve ist dem Getreide schädlich, und dadurch weicht das Insekt bedeutend vom Kornwurm und der Kornmotte ab, welche im Innern der Getreidekörner sich aufhalten; die Larve der Trogossita caerulea hingegen frißt die Körner nur von außen an, ohne sich im Innern derselben einzunisten; sie geht von einem Korne zum andern, und ihre Verheerungen sind um so bedeutender, als sie, um ihre völlige Größe und Ausbildung zu erlangen, eine bedeutend größere Quantität Nahrung bedarf, als die Larven der Kornwürmer und der Kornmotten, für die oft ein einziges Korn hinreicht.

Man hat die Beobachtung gemacht, daß das in den Kornspeichern in Haufen aufbewahrte Getreide den Verwüstungen durch die Larve dieses Insekts bedeutend mehr ausgesetzt ist, als das Getreide, welches unmittelbar nach der Ernte in Säcke gefüllt wird.

Die Verwüstungen dieser Larve sind gegen das Frühjahr am stärksten, indem sie zu dieser Zeit ihre völlige Ausbildung erlangt. Sie verläßt dann die Getreidehaufen und verbirgt sich in die Vertiefungen des Mauerwerks, wo ihre Verpuppung vor sich geht; das ausgebildete Insekt erscheint im Frühlinge und den ganzen Sommer hindurch.

Die Larve der Trogossita ist gegen Kälte sehr empfindlich, und wahrscheinlich ist das Insekt aus dieser Ursache im nördlichen Europa so selten.

Wie schon erwähnt, greift der ausgebildete Käfer das Korn nicht an, aber er zernagt den Schiffszwieback und nährt sich von den Larven der Kornmotte, des Kornwurms und der Apate minuta; man hat sogar beobachtet, daß diese Käfer, wenn es ihnen an anderer Nahrung fehlte, sich unter einander angriffen und verzehrten.

4) Orthoptera. — Kakerlac americana. — Diese Art, welche viel größer ist, als unser Kakerlak, findet sich in den französischen Proviantanstalten nur selten, indem er mit den Vorräthen, welche mit Schiffen aus den Kolonien zurückkommen, eingeschleppt wird. — Fig. 19 zeigt das Insekt, die Figuren 19a und 19b das Ei, von oben und von unten.

Die Kakerlaken sind auf den Schiffen mitunter in so großer Anzahl vorhanden, und der Geruch, den sie verbreiten, ist so widrig, ihre Verheerungen in den Vorräthen so bedeutend, daß sie eine wahre Plage für die Seefahrer sind. Sie lieben ganz besonders zuckerhaltige Substanzen, ölige Stoffe und Dauermehl, und sie verderben diese Gegenstände in dem Maße, daß sie zur Nahrung für Menschen ganz untauglich werden. Sie zernagen sogar Gegenstände, die ihnen zur Nahrung nicht dienen können; nicht selten muß man zu Räucherungen und zu deletären Gasen seine Zuflucht nehmen, um sich von diesen außerordentlich widerwärtigen Gästen zu befreien.

Kakerlac orientalis. — Dieser in Europa einheimisch gewordene Kakerlak ist viel gewöhnlicher, als der amerikanische; in Frankreich ist er allgemein unter dem vulgären Namen caffard (Duckmäuser) bekannt. Er ist ein glänzend rothbraunes Insekt und in Fig. 20 und in Fig. 20a ist seine Larve abgebildet.

Am Tage verbirgt er sich in den Ritzen der Mauern und der Fußböden, von wo er Nachts auf seinen Raub ausgeht. Er verzehrt eine bedeutende Quantität. Gleich dem amerikanischen Kakerlak, giebt auch er einen sehr

unangenehmen Geruch von sich, der dem von Mäusen ähnlich ist.

Gryllus domesticus. — Dieß unter dem Namen Heimchen oder Hausgrille, Bäckergrille, Jedermann bekannte Insekt hält sich an den wärmsten Stellen unsrer Häuser auf, in Küchen, Kaminen, Feuerherden, Oefen. Nur des Nachts sucht es seine Nahrung, und es entfernt sich nicht weit von seinem Aufenthaltsorte, um sich nicht der ihm schädlichen Kälte auszusetzen. Es fällt mit großer Gefräßigkeit über die Nahrungsmittel her, die es findet, gleichviel, ob sie in thierischen oder pflanzlichen Substanzen bestehen; es ist eine wahre Plage für die Bäcker. Es kann einen sehr hohen Wärmegrad ertragen. Siehe Fig. 21.

5) Lepidoptera. — Noctua tritici, Kornnachtfalter, Weizeneule. — Dieser mittelmäßig große Schmetterling hat oben graulichbraune, mit feinen dunkleren Zeichnungen versehene Flügel; die des Weibchens haben eben solche Zeichnungen, aber eine andere, röthlichbraune Farbe.

Man findet diese Eule auf den Feldern, auf Kornähren und auf Wiesen; häufig trifft man mehrere Monate nach der Ernte ihre Raupe in den Scheunen, wo sie den Inhalt der noch in den Aehren sitzenden Getreidekörner verzehrt.

Diese Raupe oder Larve, ist nach Linné gelb und hat drei weiße Längsstreifen.

Der Schmetterling ist in Fig. 22 abgebildet.

Scopula frumentalis, Kornwickler. — Dieses Insekt, dessen niedere Entwickelungsstufen wir nicht kennen, fliegt im Juni im südlichen Frankreich in den Getreidefeldern umher, welche die Schauplätze seiner Verheerungen sind.

Die vordern Flügel dieses Schmetterlings sind oben grünlichbraun oder wie dürres Laub gefärbt und zeigen drei glänzend weiße Streifen oder schmale Binden. Der erste geht von der Basis aus und ist in vielen Winkeln gebogen; der zweite wird von mehreren ovalen, unter einander we die Glieder einer Kette zusammenhängen-

den Flecken gebildet; der dritte besteht gleichfalls aus mehreren unregelmäßigen Flecken. Die Zwischenräume zwischen diesen Binden oder Bändern sind mit kleinen weißen Flecken oder Punkten besäet.

Die Hinterflügel sind auf der Oberseite weißlich, die Rippen sind, wie auch die Randeinfassung, braun, wie dürres Laub. Diese Randeinfassung ist weiß gefleckt, und mit ihr läuft eine ebenfalls weiße, gezähnte Linie parallel.

Die Fransen der vier Flügel sind weiß und braun durchbrochen.

Die untere Seite ist im Ganzen ähnlich gefärbt; auf einem weißlichen Grunde zeigen sich braune Zeichnungen, zumal an den Vorderflügeln.

Der Kopf, der Leib und die Antennen oder Fühlfäden haben die Farbe der Flügel; die Füße sind weißlich. Siehe Fig. 23.

Aglossa pinguinalis. — Man fand die Aglossa pinguinalis und ihre Raupe besonders häufig auf einem in der Nähe einer Bäckerei gelegenen Korridor, wo Mehlsäcke aufbewahrt wurden; in den oberen, trocknen und luftigen Stockwerken, wo die Beutelkammern liegen, war sie viel weniger häufig. Diese Beobachtung zog eine genauere Untersuchung nach sich, woher es rühre, daß dieß Insekt eine Stelle der anderen vorzieht. Es ergab sich, daß das auf dem Boden verstreute oder an den Mauern hängende Mehl an diesem feuchten und zugleich warmen Orte sich rasch zersetzte, und daß der Pflanzenleim oder Kleber, der ebenfalls bald in Fäulniß überging, in Verbindung mit den öligen Theilen des Mehles, für die Aglossa ein ähnliches Nahrungsmittel bildet, wie sein gewöhnliches ist. Die seltenere Erscheinung des Insekts in den Beutelkammern erklärt sich aus der geringen Menge von zersetztem Mehle an diesen trocknen, dem Luftzug ausgesetzten Orten.

Die Raupe dieser Motte ist 27 bis 30 Millimeter lang, ihre Haut erscheint beim ersten Anblick glatt; bei näherer Untersuchung aber bemerkt man einige Haare

auf derselben; sie ist glänzend, borkenartig, und darin den Larven mehrerer Koleopteren ähnlich. Ihre Farbe ist schwärzlich braun, und ihre Ringe, mit Ausnahme des funfzehnten, sind oben in querer Richtung durch eine Falte in zwei Theile getheilt, welche eine gewisse Höhe hat, so daß sie die Tracheen-Oeffnungen oder die Luftwarzen bedeckt und verhindert, daß diese durch die Fettsubstanzen, von denen sie sich nährt, verstopft werden, was ihren Tod zur Folge haben würde.

In Fig. 24 ist sie abgebildet.

Kurze Zeit nach ihrem Ausschlüpfen aus dem Eie (s. Fig. 24 a) baut sich die Raupe eine Wohnung, eine Art Stollen, von graulichweißer Farbe (Fig. 24 b), welcher sie mit Sandkörnchen, Staub und Theilchen von Kleie oder Mehl eine gewisse Festigkeit giebt, und zwar legt sie dieselbe in den Zwischenräumen des Pflasters oder in den Winkeln und Ecken, welche die Mauern bilden, an, damit ihr Werk durch keinen Stoß, durch keinen Druck zerstört und der bedeckte Weg, den sie sich gebauet, nicht zerbrochen werde. Zwischen den Steinen des Pflasters senkt sie auch einen mit ihrem Stollen kommunicirenden Schacht ab (s. Fig. 24 c), durch welchen sie bis zu einer gewissen Tiefe unter die Erde dringen kann. In diesen Zufluchtsort zieht sie sich wohl bei allen Gefahren zurück, und hier erwartet sie die Nacht, die Zeit, in welcher sie ihren Fraß sucht. Selten findet man sie am Tage, wenigstens nur zu der Zeit, wo ihre Verpuppung nahe ist; dann verläßt sie ihren Schlupfwinkel, und man sieht sie die Mauern hinankriechen, in denen sie eine kleine Höhlung sucht, in welcher sie sich verbergen und ihr Kokon spinnen kann.

Dieß Letztere hat eine schmutzig graue Farbe; sein Gewebe ist ziemlich dicht, aber ohne starke Konsistenz; um es fester zu machen, spinnt die Raupe Kies, Stückchen Kalk und Gyps 2c. ein, die sie von der Mauer, in der sie sich aufhält, nimmt. (S. Fig. 24 d).

Die Chrysalide oder Puppe ist rothbraun, und ihr Körper endet in ein ziemlich lange Spitze. (S. Fig. 24 e).

Die Verwandlnng der Raupe beginnt gegen Ende des April, und von da bis zum August trifft man den Schmetterling, der von glänzend rauchgrauer Farbe, wie mit feinen Staubtheilchen bestreuet und mit schwärzlichen Streifen durchzogen ist. Er hat etwa 27 bis 36 Millimeter Flügelweite; man findet ihn, wie auch die folgende Art, am häufigsten an den Mauern sitzen; am Tage bleibt er ruhig; während der Nacht aber fliegt er aus und umkreist besonders gern beleuchtete Stellen. (S. Fig. 24 f).

Aglossa cuprealis. — Wie die vorige, ist diese Art sehr gewöhnlich, sie zieht aber trocknere und wärmere Orte vor; ihre Raupe, soll dieselbe Lebensweise haben, wie die der Aglossa pinguinalis.

Beide Arten zeigen ziemlich bedeutende Verschiedenheiten; die vorderen Flügel sind oben schimmernd rostbraun gefärbt und zeigen zwei blaßkupferrothe, zickzackförmige, in querer Richtung laufende Streifen, einen dicht an der Basis, den anderen am oberen Rande. in dem Raume zwischen beiden sieht man einen hellen, ebenso gefärbten Fleck, in dessen Mitte ein brauner Punkt ist. An der Seite zeigen sich fünf blaßkupferrothe Punkte, von denen zwei am Ende der eben beschriebenen beiden Streifen liegen.

Die Oberseite der Hinterflügel, die Unterseite aller vier Flügel, und der Leib haben eine schimmernd blaßröthliche Farbe.

Kopf, Vorderleib, Antennen, Freßzangen und Füße haben die Farbe der Vorderflügel. (Vgl. Fig. 25).

Asopia farinalis. — Dieser Schmetterling ist von mittlerer Größe; seine Flügelweite beträgt etwa 25 Millimeter. Seine Färbung ist sehr nett aus mehreren Nüancen zusammengesetzt; man findet ihn gewöhnlich an den Mauern der Bäckereien und der Mehlmagazine sitzend, mit dem mittlern Theile des Körpers wie angeleimt an die Mauer, die beiden Enden emporgehoben. Diese Stellung ist ihm ganz eigenthümlich. Fig. 26

giebt eine Ansicht des Insekts von vorn, Fig. 26 a eine Abbildung desselben von der Seite.

Obgleich dieser Schmetterling sehr gewöhnlich ist und zweimal jährlich erscheint, im Frühjahr nämlich und im Sommer, so kennt man seine Raupe doch noch nicht.

Das Kokon dieses Schmetterlings ist, wie bei der Aglossa pinguinalis, sehr dicht, und durch Staub und Steintheilchen fest gemacht. Die Chrysalide ist lang gestreckt und hat eine hellrothbraune Farbe.

Tinea granella, Kornmotte. — Dieser kleine Nachtfalter hat mit dem Kornwurm (Calandra granaria) eine traurige Berühmtheit gemein; und es giebt in der That keine furchtbareren Feinde für unsre Kornvorräthe, als diese beiden Insekten.

Die Kornmotte variirt sehr hinsichtlich der Größe und Färbung; sie ist indeß Jedermann so bekannt, daß wir sie zu beschreiben nicht nöthig haben und uns nur darauf beschränken, ihre bisher noch nicht sehr gut beschriebene Lebensweise kennen zu lehren.

Die Raupe dieses Schmetterlings lebt nicht, wie die der Oecophora granella, im Innern der Körner; sondern sie umgiebt sich mit mehreren Getreidekörnern, welche sie durch Fäden so verbindet, daß zwischen denselben ein hinlänglicher Raum bleibt, um sich frei und ungehindert bewegen zu können. In Folge dieser Vorsicht entgehen ihr die Körner beim Zernagen nicht durch Fortrollen oder Weggleiten. Sie bauet sich einen schlauchförmigen Ueberzug oder ein Futteral von weißer Seide, das ihr als Bekleidung oder Wohnung dient, und das sie mit sich schleppt. Aus diesem Futteral ragt sie nur mit dem Vordertheil ihres Körpers hervor, um die ihr nahe liegenden Körner zu verzehren.

Wenn man einen Kornhaufen längere Zeit nicht anrührt, so sieht man auf seiner Oberfläche alle Körner unter sich zu einer dicken Kruste verbunden: zerbricht man diese, so kriechen die Raupen eilig davon und suchen an den Mauern einen Zufluchtsort, wo sie die Ge-

fahr vorüber gehen lassen; wenn man sie aber nicht weiter beunruhigt, so gehen sie in den Haufen zurück und fangen ihre Arbeiten sofort wieder an.

Ist sie völlig ausgewachsen, so entfernt sich die Larve aus dem Getreidehaufen und kriecht die Mauern entlang, um sich in den Spalten derselben zu verbergen; hier spinnt sie sich ein neues Gehäuse von der Form und Größe eines Getreidekorns und bedeckt es mit Laub und Kleie- oder Mehltheilchen. In diesem Schlupfwinkel macht sie alle Verwandlungsstufen durch. Die Chrysalide ist röthlich und sehr dünnleibig. Aus ihr kriecht der Schmetterling nach drei Wochen aus, und dieser legt, wie man beobachtet hat, im Laufe des Jahres zweimal Eier, einmal im Mai und das zweite Mal gewöhnlich nach der Ernte, je nach den Ländern, im Juli oder August. Die Raupen, welche aus den Eiern vom ersten Legen schlüpfen, machen alle Verwandlungsstufen in dem Zeitraume von sechs Wochen oder zwei Monaten durch; die vom zweiten Eierlegen überwintern als Raupen und erscheinen erst im folgenden Frühjahr als ausgebildetes Insekt.

Die Fig. 27 bis 27d stellen den Schmetterling in seinen verschiedenen Varietäten dar; Fig. 27e die Raupe, Fig. 27f die Raupe zwischen den Getreidekörnern, Figur 27g und 27h die Chrysalide und das Kokon.

Oecophora granella, Kornschabe. — Dieser Schmetterling wurde lange Zeit mit dem vorhergehenden verwechselt, und er kommt ihm bezüglich seiner Größe gleich, unterscheidet sich aber durch seine gleichförmige blaßgelbliche Farbe ohne schwarze Flecken und Querstreifen, durch die Form seiner Flügel, welche im Augenblick der Ruhe viel mehr abgeplattet sind und sich nicht dachförmig erheben, wie bei der Kornmotte; endlich durch seine deutlich wahrnehmbaren Freßwerkzeuge, die bei der Tinea granella nur sehr schwierig wahrgenommen werden können.

Die Raupe dieses Insekts lebt nicht, wie die der Kornmotte, durch ein aus Seide gewebtes Futteral ge-

schützt, welches sie mit sich fortschleppt, sondern sie dringt durch ein von ihr gebohrtes, kaum wahrnehmbares, Löchelchen in ein Getreidekorn ein, dessen mehligen Inhalt sie ganz verzehrt, so daß diese Körner von den unversehrten kaum zu unterscheiden sind.

Dieß Insekt richtet seine Verwüstungen fast nur außerhalb der Kornmagazine an; denn die Schmetterlinge legen ihre Eier nur auf das auf dem Halme befindliche Getreide vor seiner völligen Reife. In den Ländern aber, wo man das Korn im Winter hindurch zu dreschen pflegt, kommen diese Insekten mit in die Dimmen oder Schober und richten hier große Verheerungen an.

Die Kornschaben vermehren sich außerordentlich; und obgleich ein oder zwei Getreidekörner zur Nahrung auch der gefräßigsten Raupe hinreichen, so ist ihre Menge doch nicht selten so groß, daß sie in manchen Jahren ungeheuern Schaden anrichten und eine wahre Landplage sind. In Fig. 28 und 28a ist der Schmetterling, in Fig. 28b die Chrysalide, in Fig. 28c die Raupe, und in Fig. 28d dieselbe in der Aehre sitzend abgebildet.

6) **Hymenoptera.** Cephus pygmaeus, Zwerg-Sägewespe. — Die im Folgenden zu beschreibenden Insekten greifen das Getreide in Schobern so wenig, als in den Scheunen an, sondern nur solange es auf dem Halme steht, und zwar von dem Augenblicke an, wo die Pflanze aus der Erde emporkeimt, bis zur völligen Reife des Getreides.

Der Cephus pygmaeus hat, wie die Bienen, vier durchsichtige Flügel und einen unterhalb des Brusttheils eingeschnürten Körper; jedoch ist das Insekt bedeutend kleiner, wie diese, und verhältnißmäßig länger, dünner und mehr abgeplattet. Der Körper ist seitlich zusammengedrückt, die Füße und die Antennen sind weit länger, und der Leib des Weibchens endet in einen hohlen Lege- und Bohrstachel, den das Insekt aber nicht wie die Bienen oder Wespen zurückziehen kann, der ihm aber als Vertheidigungswaffe und als Mittel dient, sich

in die Pflanzen einzubohren, in welche es seine Eier legt. (S. Fig. 29).

Gegen Ende des Mai, oder wenn die Halme in die Aehren schießen, vor der Blüthe, entpuppt sich der Cephus, paart sich und zerstreut sich über die bestellten Felder. Das Weibchen legt seine Eier auf den Halm unmittelbar unterhalb der Aehre.

Bald nach dem Legen schlüpft aus dem Ei ein kleiner weißer Wurm oder Larve, mit sechs Füßen, dessen Größe, nach dem Alter, 3—5 Millimeter beträgt. Der Kopf dieser Larve ist rund und hornartig, mit starken Kauwerkzeugen zum Anfressen der Kornhalme, in denen seine Nahrung besteht, versehen. S. Fig. 29a u. 29b.

Gegen Ende des Juni ist die Larve schon ziemlich stark geworden und ins Innere des Halmes gedrungen, in welchem sie zur Erde hinunter kriecht, welcher sie mit der zunehmenden Reife der Pflanze immer näher kommt.

Einige Tage vor der Ernte zieht sie sich zur Wurzel zurück und baut sich im Innern des Stoppelhalms ein seidenartiges, durchsichtiges Gehäuse, in welchem sie den ganzen Winter zubringt, nachdem es vorsichtig von innen das Stroh, in einer Höhe von etwa 14 — 28 Millimeteter vom Boden entfernt, abgeschnitten hat, damit das vollkommen ausgebildete Insekt ohne jede Schwierigkeit das enge Behältniß verlassen kann.

In Folge dieser Arbeit des Insektes bricht der Halm, nun ohne Haltpunkt, unten am Fuße ab und fällt bei einigermaßen starkem Winde zur Erde; alsdann sieht das Feld aus, als ob es in allen Richtungen von Thieren niedergetreten wäre. (In Thüringen nennen daher die Landleute das Insekt Pilzenschnitter.)

Die von der Chephuslarve angefressenen Getreidehalme sind leicht zu erkennen, sie sind gewöhnlich ganz taub oder enthalten doch nur eine ganz geringe Anzahl von Körnern; die Aehren stehen aufrecht und sind weißlich; sie ragen über die sie umgebenden hervor und scheinen viel eher reif geworden zu sein, als die andern.

Wenn man sie vorsichtig der Länge nach öffnet, so findet man: 1) daß der Halm einen pulverförmigen, gelblichen, aus Theilen der innen zerfressenen Pflanze bestehenden Detritus enthält; 2) daß die Knoten des Halms im Innern durchbohrt sind; 3) daß häufig oberhalb eines der Knoten eine Larve vorhanden ist, welche die markigen Scheidewände der Pflanze zerfrißt. Betrachtet man dann diese angegriffenen Halme aufmerksam, so findet man, nahe an der Erde, in den horizontal abgeschnittenen Stoppeln, Individuen vom Cephus, die das Vorübergehen des Winters abwarten, um sich dann zu entpuppen und ihre Verwüstungen zu beginnen.

Der Cephus würde noch weit bedeutendere Verwüstungen anrichten, wenn er nicht in einer Schlupfwespe, dem Pachymerus calcitrator, (s. Fig 30 und 30a) einen gefährlichen Feind hätte. Diese Schlupfwespe hat die Gestalt einer kleinen, vierflügeligen Fliege; das Weibchen hat einen hohlen Legestachel, mittels welchem sie die Larve des Cephus durchbohrt und ein Ei in dieselbe legt, aus welchem eine Larve schlüpft, die sich von dem Fett der Cephuslarve nährt; aber wunderbarer Weise verletzt dieser Parasit keins der zur Existenz seines Schlachtopfers wesentlich nöthigen Organe, so daß dem Beobachter sich der Gedanke aufdrängt, die Pachymerus-Larve wisse wohl, daß, wenn sie ihres Opfers Tod veranlaßte, auch sie aus Mangel an Nahrung umkommen müsse.

Dieß neue Insekt lebt und entwickelt sich zu derselben Zeit, wie dasjenige, von welchem es lebt. Die Larve wird zur Chrysalide, diese wird von ihrem Feinde fort und fort zerfressen und nach Verlauf einiger Zeit sieht man mit Staunen nicht das Insekt, welches man erwarten mußte, sondern — einen neuen Pachymerus, welcher die Verfolgung und Vertilgung der Brut des Chephus wiederum zu seiner Aufgabe gemacht hat.

Hr. Herpin schätzt die Verwüstungen, welche der Cephus in manchen Orten anrichtet, auf etwa den

sechszigsten Theil der Ernte; er hält aber dafür, daß diese Annahme noch weit hinter der Wahrheit zurückbleibe in den südlichen Ländern, zumal wenn die Fortpflanzung dieser Insekten durch die Temperatur begünstigt wird.

Das beste, bequemste und sicherste Mittel zur Vernichtung der Cephuslarven ist nach Herpin, aller Erfahrung nach, die nach der Ernte auf den Feldern zurückgebliebenen Stoppeln abzubrennen, indem so die in den Wurzeln zurückgebliebenen Larven vernichtet werden.

7) Diptera. -- Chlorops lineata. — Dieß Insekt ist der gewöhnlichen Stubenfliege sehr ähnlich; wie sie, hat es nur zwei durchsichtige Flügel, unterscheidet sich jedoch deutlich durch seine weit lebhafteren und glänzenderen Farben und seine viel kleinere Gestalt. In Fig. 31 und 31a Taf. 1 ist es abgebildet.

Die Chloropslarve richtet in dem auf dem Halme stehenden Getreide großen Schaden an; das vollkommene Insekt aber ist völlig unschädlich.

Gegen Ende Mais oder Anfangs Junis schlüpft der Chlorops aus der Chrysalide hervor, als welche sie den Winter zugebracht hat, paart sich und legt seine Eier an den untern Theil der Aehre in die von den Blättern gebildeten Rinnen oder Winkel. Vierzehn Tage nach dem Legen schlüpfen aus den Eiern kleine, längliche, gelblich gefärbte Würmer, die sich sofort an die Pflanze anhängen und sich von den äußern Theilen der Halme nähren, auf denen sie eine Furche von 2 Millimeter Breite und 1 Millimeter Tiefe einfressen, welche von oben nach unten, meist von der Basis der Aehre bis zum ersten oberen Knoten, geht, wenn nicht die Larve bei dieser Arbeit umkommt, oder sich völlig entwickelt hat, bevor sie den ersten Knoten erreicht (s. Fig. 31b).

Das Insekt verpuppt sich im Innern des Halms, entpuppt sich im September und legt seine Eier auf das neu gesäete Korn. Die aus diesen Eiern entstehenden Larven machen die oben beschriebenen Verwand-

lungsstufen durch und setzen die Verwüstungen ihrer Vorgänger fort.

Die von Chlorops-Larven angegriffenen Halme sind leicht zu erkennen, sie erreichen kaum die Hälfte der Höhe wie die gesunden, und sie sind noch grün, wenn die andern durch die Reife schon gelb geworden sind. Die Aehre ist dann noch nicht aus ihrer Blätterhülle hervorgewachsen, ist kurz, wenig voluminös, enthält wenige, dünne, zusammengeschrumpfte und gekrümmte Körner; alle Aehrchen, die im Verlaufe der von dem Insekte ausgehöhlten Furche gewachsen, sind ganz verkümmert.

In manchen Jahren ist der durch die Chlorops angerichtete Schaden sehr groß; aber ohne einen furchtbaren Feind, auch eine Schlupfwespe, Alysia Olivierii, würden ihre Verwüstungen häufig noch weit größer sein. (S. Fig. 32 und 32a). Diese Ichneumonide bietet dieselben Eigenthümlichkeiten dar, wie der Pachymerus calcitrator.

Zur Zerstörung der Chlorops hat man das Ausraufen und Verbrennen der von dem Insekt angegriffenen Pflanzen, sowohl nach dem ersten, als nach dem zweiten Eierlegen empfohlen. Das erste Mal soll man es beim Ausjäten der Disteln, wo die jungen, aufgebläheten und gelb gewordenen Pflanzen leicht kenntlich sind, thun. Das zweite Mal muß die Arbeit 14 Tage oder 3 Wochen vor der Ernte vorgenommen werden; sie ist um so leichter, als die von der Chlorops angegriffenen Halme schon von weitem sehr leicht von den andern zu unterscheiden sind, durch ihren niedrigen Wuchs, ihr bedeutenderes Volum und die dunkelgrüne Farbe ihrer Aehre, die stets von breiten Blättern umhüllt und eingewickelt bleibt. Noch leichter wird es, sie zu sammeln, dadurch, daß sie fast stets an der niedrigen Seite der Furchen stehen.

Eine andere Art, das Insekt zu vertilgen, ist die, eine andere Kultur einzuführen und die Koppelwirthschaft

zu ändern; dann finden die Larven zu der Zeit, wo sie ausschlüpfen, nicht die gehörige Nahrung und kommen um.

Chlorops frit. — Dieß Insekt greift, wie das eben beschriebene, das auf dem Halme stehende Getreide an, und seine Larve bewohnt auch die Halme anderer Cerealien, die es zernagt und verdirbt. Der Leib dieser Chlorops ist schwarz, die Oberseite seines Kopfes und der Unterleib haben eine blaßgrüne Farbe.

In Schweden sind die von der Chlorops frit angerichteten Verwüstungen nicht selten sehr bedeutend. Figur 33 u. 33a geben eine Abbildung dieses Insekts. —

Es liegt nicht in den Grenzen unseres Werkes, einen so ausgedehnten Zweig der Naturgeschichte ganz erschöpfen zu wollen; wir glauben, unser Ziel erreicht zu haben, wenn wir die Aufmerksamkeit auf diejenigen Insekten lenkten, welche in den Feldern, den Scheunen und Kornmagazinen und in den Ländereien die größten Verwüstungen anrichten.

§. 12.

Vertilgung der Insekten.

Es bleibt, nachdem die Insekten, welche dem Getreide und dem Mehl schaden, beschrieben sind, noch übrig, die bisher üblichen Mittel, sie zu vertilgen oder ihren Verwüstungen in den Proviant-Magazinen Einhalt zu thun, einer nähern Prüfung zu unterwerfen.

Diese Mittel sind hauptsächlich:

1. Veränderung der Luft.
2. Giftig wirkende Stoffe.
3. Hitze.
4. Kälte.
5. Bewegung.

Die Gase. — Will man die Luft zum Athmen für die Insekten untauglich machen, so muß man dieß

in einem, äußeren Einflüssen unzugänglichen Raume vorehmen. Ist diese Bedingung erfüllt, so wendet man Räucherungen an.

Diese sind von zweifach verschiedener Art; es sind entweder feuchte oder trockne Räucherungen. Bei den ersteren muß man immer eine erhöhte Temperatur anwenden, indem man eine, einen Aufguß oder eine Abkochung verschiedener Substanzen enthaltende Flüssigkeit verdampft.

Dieß Mittel hat keinen sichern Erfolg; es wirkt sogar bezüglich der Aufbewahrung des Korns schädlich, weil es dasselbe feucht macht und ihm nicht selten einen unangenehmen Geruch verleihet.

Die trocknen Räucherungen erhält man durch die Entwickelung gewisser Gase, indem man die zu verdampfenden Substanzen auf glühende Körper bringt, oder durch chemische Processe.

Häufig hat man Schwefeldämpfe angewendet, durch deren längere Einwirkung die Insekten allerdings getödtet werden können. Aber die Schwierigkeit, den Raum, in welchen das schwefelsaure Gas hineingeleitet wird, hermetisch zu verschließen, ist so groß, daß die Anwendung dieses Verfahrens nie völlig gelingen kann. Die Erfahrung hat bewiesen, daß die Art der Respiration der Insekten es ihnen möglich macht, in einer in hohem Grade verdorbenen Luft zu athmen, und daß die Menge des schwefligsauren Gases, so bedeutend sie auch sein mag, eine augenblickliche Asphyxie bei ihnen hervorbrachte, aber sie nur in seltenen Fällen gänzlich tödtete. Das den Schwefeldämpfen ausgesetzte Korn wird weißlich und nimmt einen schlechten Geruch an, den man in dem daraus bereiteten Brote wiederfindet.

Das von den schwefligsauren Dämpfen Gesagte gilt auch für die andern deletären Gase, deren Anwendung häufig sehr gefährlich werden kann, wenigstens wenn sie nicht in die Hände von sehr sorgsamen und erfahrenen Arbeitern gegeben wird.

Riechende Substanzen. — Wenn man statt der deletären Gase stark riechende Stoffe anwendet, so werden die Insekten dadurch zwar nicht vernichtet, aber man kann sie doch dadurch einigermaßen verjagen, da der Geruchsinn bei ihnen außerordentlich fein ist. So werden sie durch den Geruch von Terpentinöl, von Kampfer, von Nußbaumblättern, von den Blüthen des Warzenkrautes (Ringelblume) und von einigen aromatischen Pflanzen vertrieben; diese Gerüche verhindern aber ihre Rückkehr nicht, sobald sie aufgehört haben.*)

Gifte. — Giftige Stoffe darf man nur mit der größten Vorsicht anwenden; gewöhnlich gebraucht man sie im flüssigen Zustande und bestreicht damit Mauern und Fußböden. Dieß Mittel bleibt aber sehr oft unwirksam, indem nicht alle Insekten mit dem Gifte in Berührung kommen, sondern sich vielmehr bis zu einer gewissen Tiefe in Löcher verstecken, zu welchen man nur schwierig oder gar nicht gelangen kann.

Mehrere französische Landwirthe haben, auf den Rath der Herren Garnier und Harel, die Mauern ihrer Kornspeicher mit einer Auflösung von Naphtalin verstreichen lassen. Durch dieß Mittel wurden die in den Ritzen und Löchern versteckten Kornwürmer vertilgt, und andere kamen nicht wieder. Der berühmte Payen bemerkt, daß der Gebrauch von Naphtalin bessere Erfolge hat, als Räucherungen, und er spricht den Wunsch aus, daß dieser Stoff bald allgemeine Anwendung finden möge.

Hitze. — Durch die Hitze werden die Insekten vertilgt, wenn sie bis 100 oder 120° C. gesteigert und ihre Einwirkung 24 Stunden lang unausgesetzt, ohne Erneuerung der Luft, unterhalten wird. Aber durch die Anwendung dieses Mittels wird das Korn verdorben

*) Dr. Lenger empfiehlt in neuester Zeit Wermuth als Mittel gegen den Kornwurm. —

und seine Keimfähigkeit zerstört. Auch kann eine erhöhete Temperatur das Mehl verändern.

Kälte. — Die Kälte kann auch nicht als ganz sicheres Mittel zur Vertilgung der Insekten angesehen werden. Allerdings verhindert eine Temperatur von nur 10 — 12° ihre Fortpflanzung und betäubt sie so, daß die ganze Zeit über, wo diese Temperatur anhält, ihre Verheerungen unter dem Getreide, in welchem sie leben, aufhören. Wird die Temperatur aber nach und nach auf 15 — 20° erhöhet, so erlangen sie bald ihre ganze Thätigkeit wieder und setzen ihre verwüstende Arbeit fort.

Die Silos, welche eine Temperatur von 10 — 12° haben, verhindern die Verwüstungen der Insekten in hohem Grade. Demnach würde eine niedere Temperatur die Aufbewahrung auch des Mehles in hohem Grade begünstigen. Aus diesem Grunde hat sich auch eine Luftdrainage vollständig bewährt, durch welche in dem Kornhaufen die Temperatur der äußern Luft hergestellt wird. Es wurde jeder einzelne Haufen drainirt durch 10 Fuß von einander entfernte parallele Drainstränge, deren Ausmündungen entweder direkt mit den Luftröhren des Speichers in Verbindung standen, oder aber durch einen Sammeldrain indirekt mit denselben in Verbindung gebracht wurden. — Die Röhren halten 1 Zoll Lichtweite und waren auf Latten gelegt, um ihr Versinken zu verhindern. Binnen kurzer Zeit war der Kornwurm vertrieben, und noch der weitere Vortheil erreicht, daß nun der Raum des Speichers viel besser benutzt werden kann als früher, indem nun sehr hohe Haufen auf einander geschichtet werden können, die nach je 2½ Fuß Höhe von einem Drainsystem durchzogen sind.

Bewegung. — Durch die Bewegung des Getreides verhindert man die Fortpflanzung der Insekten, die nur im Zustande der Ruhe vor sich gehen kann, und man vertreibt sie dadurch; auch werden sie, wenn man das Getreide von einer gewissen Höhe herabfallen läßt, zum Theil zerstört, da sie auf gewissen Entwickelungs-

stufen, und besonders als Larven durch den geringsten Stoß vernichtet werden. —

Die Bewegung besteht bei kleinen Mengen in einem Umwerfen oder Umstechen, mit der Schaufel und im Sieben. — In größern Speichern wendet man Maschinen mit stark schüttelnder Bewegung an, oder Apparate, durch welche das Getreide bewegt wird; und wird davon in der Folge weiter die Rede sein. —

Zweites Kapitel.

Aufbewahrung und Konservirung des Getreides.

§. 13.

Dieselbe ist ein sehr wichtiger Gegenstand, und hängt eng mit der Reinigung des Getreides zusammen; es ist sogar bestimmt, daß gut gereinigtes Getreide sich besser aufbewahren läßt als ungereinigtes. — Da jedoch viele der angewandten Reinigungsmaschinen zugleich als Enthülsungsmaschinen dienen, welche die Vorarbeit der Mahlgänge zu verrichten haben, so sollen dieselben später beschrieben werden. —

Möglichst viele Körner in dem kleinsten Raume so lange als möglich mit den wenigsten Kosten so aufzubewahren, daß sie durch schädliche Einflüsse nicht berührt werden, dieß ist die Aufgabe, welche zu lösen ist. —

Die beiden Hauptmethoden sind:

Erneuerung der Luftschichten in den Magazinen, in welchen man das Korn aufbewahren will.

Aufbewahren der Körner an Orten, wo sie gänzlich der Einwirkung der Luft entzogen sind. —

§. 14.

Ueber Magazine oder Speicher. *)

Die Methode ist am meisten in Gebrauch, und bereits in den frühesten Zeiten errichteten die Römer an hochgelegenen Punkten Magazine, welche nach der Nordseite geöffnete Fenster hatten, und deren Mauern mit einem Mörtel überzogen waren, der aus Salpeter und aus verdicktem Olivenöl bestand. Plinius beschreibt auch Magazine dieser Art, welche mit Säulen und Pilastern versehen waren, an denen Kästen hingen, in denen man das Getreide aufbewahrte, und zu denen die Luft von allen Seiten zuströmen konnte.

Chinesische Fruchtmagazine. — In China wendet man kleine hölzerne Häuser an, die auf dem Gipfel von Hügeln angelegt worden sind. Ihr Boden liegt etwa 1 Fuß über dem natürlichen, und ihre doppelte Bedachung wird durch Säulen getragen, deren Zwischenräume mit sehr dichten Breterverschlägen ausgefüllt sind. Diese Häuschen haben blos zwei Oeffnungen, nach Norden und nach Süden, um oben einen Luftstrom herzustellen. Ein solches Magazin ist bis obenhin mit Getreide angefüllt, und die Thür besteht aus mehreren Bretern, welche in Falzen eingeschoben werden können.

Man wendet in China aber auch größere Magazine an, welche aus Ziegelsteinen, oder aus Bruchsteinen, oder auch aus Holz erbaut werden. Ihre Fußböden liegen etwa 4 Fuß über der Oberfläche, und ihre Bedachung ist ebenfalls doppelt, wie bei den kleinen Magazinen, die wir weiter oben beschrieben haben. Da aber bekanntlich Getreide, welches in großen Massen über einanderliegt, sich leicht erhitzen kann, so wird es in diesen Magazinen in Körben oder in Kästen aufbe-

*) Nach Rollet Memoire sur la meunerie aus der schon angeführten Bearbeitung.

wahrt, zwischen denen eine andere Getreideart oder Hekkerling befindlich ist. Diese großen Magazine, welche den Bedarf für schlechte Jahre enthalten, werden alsdann nur geöffnet, um gänzlich entleert zu werden.

Es muß noch bemerkt werden, daß man in China das Getreide stets trocknet, ehe man es in die Magazine bringt, entweder an der Sonne, oder durch Ofenwärme.

Dieses chinesische Verfahren scheint anzudeuten, daß man das Getreide, nachdem es gehörig getrocknet worden ist, in größern Massen, besonders aber, wenn es in Gefäßen von einander getrennt ist, aufzubewahren vermag, sobald es nicht in Berührung mit der Erdoberfläche tritt, und wenn man es gegen das Eindringen der äußern Luft verwahrt. Es muß jedoch bemerkt werden, daß sich auf diese Weise die Körner nicht gänzlich dem Wechsel der Atmosphäre entziehen lassen. In Frankreich angestellte Versuche haben bewiesen, daß ein dem chinesischen ähnliches Verfahren recht gute Resultate geben könne.

Auch in England findet man ähnliche Kornmagazine, deren Anwendung sich ins graue Alterthum verfolgen läßt; sie haben eine länglich viereckige Gestalt, ihr Boden liegt etwa 3 Fuß über der Erdoberfläche, und das Ganze steht auf Säulen, die Wände sind aus dicken Bohlen sehr dicht zusammengefügt, und das Dach besteht aus Leinwand.

Gewöhnlich angewendete Methode bei der Aufbewahrung der Getreide. — Das jetzt gewöhnlich angewendete Verfahren, um große Massen von Getreide aufzubewahren, besteht darin, es in 2—3 Fuß hohen Schichten in großen Magazinen aufzuschütten, die gehörig gelüftet werden können, und es ein oder zwei Mal wöchentlich mit Schaufeln umzustechen. Auf diese Weise kann das aufzubewahrende Getreide dem Zuge der Luft ausgesetzt werden, so daß es sich nicht erhitzt; allein es ist diese Art der Magazinirung kostbar, das Getreide ist allen Temperaturwechseln ausgesetzt, es wer-

den sehr viel Körner zerbrochen, und es ist daher das Getreide sehr vielen Ursachen der Veränderung unterworfen.

In den ungeheuren Speichern Amsterdams sind die Körner in der dritten und vierten Etage in Räumen aufgeschüttet, die etwa 10 Fuß hoch, 16 — 20 Fuß breit und 130 und 65 Fuß lang sind. Die größten enthalten 1800 Hektoliter (à 1,8 preuß. Scheffel), die zweiten etwa 900 Hektoliter und die dritten 6 — 700 Hektoliter. Mehrere von diesen großen Sälen oder Böden sind durch hölzerne Breterverschläge abgetheilt, und diese Scheider sind 4 Fuß über dem Boden durchbrochen, so daß die Luft frei hindurchziehen kann, während man dagegen im Stande ist, verschiedene Sorten und verschiedene Mengen von Getreide, oder die Vorräthe verschiedener Besitzer von einander trennen zu können. An den Enden dieser Räume sind Fenster zur Lüftung angebracht, jedoch sind sie nicht hinreichend. Das Getreide ist in Schichten von 30 — 38 Zoll Höhe aufgeschüttet, und diese Schichten sind auf 2 oder 3 Seiten an den Mauern oder Scheidern angelegt. Es bleibt nur an einem Ende ein leerer Raum, um das Umschaufeln bewirken zu können. Das bei den Körnern angewendete Verfahren besteht in dem Umschaufeln, welches wenigstens einmal wöchentlich geschieht, und wofür die Kosten etwa 6 Silbergroschen auf die Last oder auf 31 Hektoliter betragen; außerdem werden von Zeit zu Zeit die Fenster geöffnet, um die Magazine zu lüften; allein wir müssen hier nochmals bemerken, daß eine solche Lüftung hier, sowie in vielen andern Magazinen unzureichend ist.

Die Magazinirungskosten betragen in Amsterdam monatlich etwa 6½ Sgr. auf das Hektoliter.

Zu Danzig haben die Kornmagazine eine ähnliche Einrichtung; gewöhnlich sind sie sieben Etagen hoch, wovon sich drei im Dach befinden. Jede Etage hat etwa eine Höhe von 8 Fuß und ist mit 4 Fuß hohen

Scheidern versehen, um verschiedene Getreidearten von einander trennen zu können.

Auf diese Weise haben die verschiedenen Räume gewöhnlich zwei Abtheilungen, von denen eine jede 450 bis 600 Hektoliter aufnehmen kann, und zwar so, daß ein Platz bleibt, um die Körner umstechen zu können, welches dreimal wöchentlich geschieht. Die Lüftung wird durch zahlreiche Fenster bewirkt und ist sehr gut.

Londoner Fruchtspeicher. Die zwölf Korporationen Londons und verschiedene andere Gesellschaften haben ihre Kornspeicher zu Bridge-House, in dem Stadttheil Southwark, nach dem Ausflusse der Themse zu, da, wo auch die Docks liegen. — Diese Speicher nehmen zwei Seiten eines länglich viereckigen Platzes ein, und es liegt die eine von den Seiten von Norden nach Süden, und ist über 300 Fuß lang; ihre Fenster sind nach Nordosten gerichtet. Die andere Seite kann etwa 220 Fuß lang sein, und ihre Fenster sind nach Norden gerichtet, die diesen Fenstern entgegengesetzten Seiten sind ohne Oeffnungen. Alle Fenster sind etwa 3 Fuß hoch, haben keine Läden, liegen sämmtlich auf einer Linie und etwa 3 Fuß von einander entfernt*). Jeder Speicher hat drei oder vier Stockwerke, von denen das unterste jedoch nicht zur Magazinirung von Korn verwendet, sondern zu andern Vorräthen benutzt wird.

An einigen Orten bringt man im Innern dieser Speicher Scheider von Eisendrahtgittern an, deren Maschen so eng sind, daß weder Ratten noch Mäuse, oder andere schädliche Thiere hindurchgehen können; oft aber bestehen diese Scheider auch nur aus Brettern und haben ebenfalls die Absicht, das Eindringen dieser schädlichen Thiere zu verhindern.

---

*) Die großen Kornspeicher von Garner und Palmer in London, welche im Jahre 1835 erbauet worden sind, findet man ausführlich beschrieben und auf acht großen Tafeln abgebildet in den Verhandlungen des preuß. Gewerbevereins, Jahrgang 18 von 1839, 1. Liefer.

Bei dem Baue dieser Speicher hat man die größte Sorgfalt angewendet, und man hat sie so eingerichtet, daß die trocknen Winde einströmen können.

Zu Paris sind besonders die Magazine zu la Villette bemerkenswerth; sie sind mit großer Sorgfalt erbaut und sind für alle Winde zugänglich. Sie können etwa 40000 metrische Centner Getreide aufnehmen, und da sie über einem Arme von dem la Villette=Kanal erbaut worden sind, so können die Schiffsgefäße unter Dach entladen und beladen werden. Man wendet in diesen Speichern die Reinigungsmethode von Meaupou an.

Sobald die Menge des Getreides, welches man aufbewahren will, nicht sehr beträchtlich ist, wendet man mit Erfolg das folgende Mittel an, welches Moreau in Auxerre in seiner kleinen Brochüre „der vollkommene Müller", Paris 1860 beschreibt. — Man bringt die Körner in Strohkörbe von der Form umgestürzter Kegel und einem Inhalte von etwa 3 Hektoliter (5—6 Scheffel preußisch); diese Körbe, in welche die Luft leicht durch die Wände eindringen kann, sind einer über den andern gestellt und mit einer Flechte bedeckt, welche in der Mitte durchbrochen ist, dergestalt, daß die Spitze jedes Korbes in dem darunter befindlichen Korbe steht. Sie sind alle offen am untern Theile mit Ausnahme des untersten. Sobald man das Getreide durcharbeiten will, öffnet man diesen letzten Korb am tiefsten Punkte, läßt einen Theil des Getreides herausgehen und sammelt es in kleinern Körben. — Alsdann ist aber wegen der konischen Form nicht blos das übrige Getreide in diesem Korbe in Bewegung, sondern zugleich auch das in den darüber stehenden Körben. — Man bringt das in den kleinen Körben aufgefangene Getreide zurück in den obern Korb und wiederholt von Zeit zu Zeit diese Operation. Das so aufbewahrte Getreide ist geschützt gegen Staub, Insekten, Mäuse, Verunreinigungen der Katzen u. s. w. Man wird finden, daß diese einfache Vorrichtung, welche allerdings noch viel Handarbeit ver=

langt und deshalb nur für kleine Mengen anwendbar bleibt, viel Aehnlichkeit mit einem später zu beschreibenden großen Speicher besitzt. —

§. 15.

Bewegliches Kornmagazin von Vallery.

Diese Vorrichtung besteht aus zwei mit einander zusammenhängenden koncentrischen Cylindern, zwischen denen das Getreide angebracht ist. An dem einen Ende des innern Cylinders befindet sich ein Ventilator, welcher saugend wirkt und die Luft nöthigt, durch die mit Drahtgaze bedeckten Oeffnungen beider Cylinder, sowie auch durch die ganze Getreideschicht zu dringen, während das Getreide durch die rotirende Bewegung des Cylinders fortwährend umgeschüttelt wird.

Wir wollen mit Hülfe der Fig. 1 — 4, Taf. **III.** diesen Apparat näher beschreiben.

Fig. 1 ist ein Aufriß;
Fig. 2 ein senkrechter Längendurchschnitt;
Fig. 3 Endansicht;
Fig. 4 senkrechter Querdurchschnitt.

Auf diesen Figuren bedeuten:

A, einen großen Trichter, der mit mehreren Oeffnungen versehen ist.
B, leinene Beutel, welche die Körner aus dem Trichter in den Cylinder bringen.
C, Oeffnungen des Cylinders.
D, Korn im Innern des Cylinders.
E, Ventilator.
F, Trichter, mittels welchem das Getreide aus dem Cylinder wegfällt.
G, Schraube ohne Ende, wodurch die Körner in horizontaler Richtung weiter geführt werden.
H, Festliegende Rollen.
I, Zahnräder, die durch eine Kurbel in Bewegung gesetzt worden, und die der Cylinder mittels zweier Lenkstangen,

K, drehen, die auf ein Zahnrad an der äußern Peripherie des Cylinders wirken.

Die Anlagekosten eines solchen Cylinders, in welchem 1000 Hektoliter (1800 preuß. Scheffel) aufbewahrt werden können, giebt Rollet zu 6600 Fr. an. —

§. 16.

Beweglicher Getreidebehälter von d'Auxy.

Derselbe ist eine Modifikation des von Vallery angegebenen; doch ist seine Konstruktion einfacher und seine Bewegung leichter. Eine Ansicht desselben findet sich nach Dingler, polyt. Journ. Bd. 163, S. 265, auf Taf. III, Fig. 5; seine Größe richtet sich nach dem jedesmaligen Bedürfniß.

A ist eine cylindrische Trommel, welche von zwei nach ihrer Axe verbundenen Halbcylindern gebildet wird, so daß sie mittels der erforderlichen Schraubenbolzen leicht zusammenzusetzen und aus einanderzunehmen sind. Die Oberfläche besteht aus durchlöchertem Zinkblech, dessen Löcher einen Durchmesser von 2½ Millimeter haben. — Die Wangen der Trommel bestehen aus durch Nuth und Feder zusammengefügten Bretern mit einem vieleckigen Rande. Zur Verstärkung dienen aufgeschraubte Eisenbänder und außerdem werden die Wangen durch Stäbe D von einander gehalten. —

An dem Umfange der Trommel sind die Oeffnungen zum Ein- und Ausfüllen des Getreides.

B ist die Drehaxe; sie liegt auf messingenen Lagern, welche auf den Stützen C mit dem erforderlichen Fußgestell liegen.

E sind 16 Zapfen an jeder Seite des Behälters, die je 2 und 2 einander gegenüberstehen.

F sind zwei an der Axe befestigte Hebel, welche durch Drücken gegen die Zapfen E die Umdrehung des Behälters veranlassen.

Die durch die Hebel und die Zapfen leicht zu bewirkende Umdrehung der Trommel veranlaßt jedesmal

das Herabfallen eines Theiles des Getreides von der sich im Innern bildenden geneigten Fläche. Diese Erschütterung bringt die Absonderung des Staubes und der schlechten Körner zu Wege. Ein Mann kann in 10 Minuten den zu $\frac{5}{6}$ gefüllten Behälter einmal umdrehen. Bei geringerer Füllung sind in Folge der tiefern Lage des Schwerpunktes oft zwei Mann erforderlich. —

Man hat zu beachten, daß wenn der Behälter mehr als zur Hälfte gefüllt ist, verändert ein Theil des Inhaltes seine Lage nicht, und ist daher bei solcher Füllung zeitweise das Herausnehmen eines Theiles der Körner nothwendig, was aber leicht geschieht. — Bei dem Behälter von Vallery machte die Eintheilung desselben in kleinere Fächer diese Maßregel überflüssig, da in jedem Fache die Bewegung der ganzen Körnermenge stattfand.

Es läßt sich leicht berechnen, wie groß der Cylinder ist, dessen Getreidevolumen an der Bewegung nicht Theil nimmt. Ist der Behälter z. B. zu $\frac{5}{6}$ gefüllt, so beträgt diese ruhende Masse $\frac{1}{3}$ des ganzen Inhaltes, nämlich $\frac{5}{6} - \frac{1}{2}$; oder $\frac{4}{10}$ des ganzen Getreides.

§. 17.

Für größere Getreidemengen eignet sich vorzüglich der Getreidespeicher von Huart, mit ununterbrochener Bewegung zum Aufbewahren des Getreides. —

(Aus Armengaud, Publ. industr. IX, p. 287 durch Dingler, polytechn. Journal, 1855. — Band 135, S. 99.)

Der Erfinder dieses Speichers, ein Fabrikant in Cambrai, welcher sich seit Jahren mit dem Vermahlen des Getreides und dem Mehlhandel beschäftigt, ging von dem Grundsatze aus, daß das vollständig gereinigte Getreide, welches von den darin enthaltenen Insekten, deren Larven und Ueberresten, Staub und fremdartigen Körpern befreit worden ist, beliebig lange konservirt wer-

den kann, wenn es nach bewerkstelligter Reinigung durch eine ununterbrochene Bewegung fortwährend mit Schichten kalter Luft in Berührung gebracht wird. —

Das vervollkommnete System, welches in der Anstalt des Erfinders zu Cambrai angewandt wird — man könnte es großes bewegliches Magazin nennen — gewährt den Vortheil, daß es bei gleicher Räumlichkeit drei- bis viermal so viel Getreide aufnimmt, als die zweckmäßigsten jetzt gebräuchlichen Magazine, daß die Anlagekosten viel geringer sind, und daß es bei Weitem weniger Unterhaltungskosten veranlaßt, während Massen von Getreide mehrere Jahre lang vollständig konservirt werden. —

Beschreibung des Apparates, welcher auf Tafel II dargestellt ist.

Fig. 1 ist ein Längendurchschnitt, jedoch mit nur zwei Reihen von Speichern, von denen der eine in der äußern Ansicht, der andere im Längendurchschnitt dargestellt ist. Je nach der Gesammtlänge des verfügbaren Platzes könnte eine mehr oder weniger große Anzahl von Abtheilungen angebracht werden, und der Speicher etwa in der Mitte mit einem 5 — 10 Meter breiten freien Raum zum Einbringen und Herausnehmen des Getreides versehen sein. —

Fig. 2 stellt einen Querschnitt durch die Mitte des Getreidemagazins dar, welches eine Breite von 9 — 10 Meter hat. —

Fig. 3 ist ein horizontaler Durchschnitt nach der Linie 1 — 2 in Fig. 1.

Fig. 4 zeigt im doppelten Maßstabe den senkrechten Durchschnitt von dem untern Theile eines der Trichter, um die Anordnung der schief stehenden Scheider, die darin angebracht sind, zu verdeutlichen. — Letztere dienen dazu ein gleichmäßiges Ablaufen des Getreides auf dem ganzen horizontalen Querschnett, welcher der Länge des offenen Schlitzes an der Basis entspricht, zu bewirken. —

Fig. 5 ist ein der Fig. 4 entsprechender Grundriß.

Fig. 6 Detail der Fortleitungsschraube. —

Wir bemerken zuvörderst, daß das ganze System aus folgenden Haupttheilen besteht:

1) Aus einer Reihe von Räumen oder Speichern, welche Quantitäten von 100 bis 1000 Hektolitern*) Getreide aufnehmen können. —

2) Aus Schrauben ohne Ende und Elevatoren, welche zur horizontalen Fortleitung und senkrechten Hebung dienen.

3) Aus Sieben und Ventilatoren, um das Getreide von schädlichen Insekten, Staub, Stroh und Abfällen zu befreien, ehe es in die Trichter geschüttet wird.

4) Aus Sackaufzügen für die Versorgung der Magazine.

5) Aus einer kleinen Dampfmaschine zur Bewegung der verschiedenen Apparate. —

Von den Trichtern oder Getreidebehältern.

Das Magazin oder der eigentliche Speicher besteht, wie die Zeichnung auf Taf. II angiebt, aus einer Reihe von Behältern oder senkrechten Räumen A, welche als unabhängig von einander betrachtet werden können, da ein jeder für sich gefüllt oder entleert wird. Ihre Höhe beträgt im Mittel 10 Meter und ihr horizontaler Durchschnitt ist ein Rechteck von 4 Meter Breite und 3 bis 10 Meter Länge.

Jeder Behälter besteht an den Ecken aus 4 senkrechten Säulen B, B' und an den Seiten aus mit jenen parallelen und minder starken Ständern C, C'. — Letztere sind durch eiserne Bänder oder Stehbolzen a mit einander verbunden, welche sie in der ganzen Höhe in genauer Entfernung von einander halten; unten stehen sie näher an einander als oben, wo die Belastung geringer ist. —

*) 1 Hektoliter = 1,8 preuß. Scheffel, wiegt im Mittel 75 Kilogramme.

Das Ganze steht auf einem festen und horizontalen Boden von Holz A', der seinerseits auf einem Mauerwerk D ruht, welches die ganze Last tragen kann. Dieses Fundament hat eine solche Einrichtung, daß es die Behälter von den äußern Mauern, welche auch gänzlich fehlen können, vollständig trennt. —

Die Eckständer B, B' haben Nuthen, welche die Bohlen b, aus denen die Wände eines jeden Behälters bestehen, aufnehmen. — Obgleich diese Bohlen unabhängig von einander sind, so sind sie dennoch durch die Stehbolzen fest unter einander verbunden, wie Fig. 3 zeigt, so daß das Ganze vollkommen fest ist. —

Der untere Theil oder der Fuß eines jeden Behälters läuft in 4 unter 45° geneigte Flächen aus, und bildet die Trichter. — Ein jeder derselben besteht aus Bretern b', welche auf den starken Bretern a' befestigt sind, die einestheils auf dem Boden A^1 und anderntheils auf einem zweiten gleichen, aber kleinern Boden A^2 ruhen, der auf dem steinernen Fundament aufliegt.—

Die innere Einrichtung dieser Trichter oder Füße der Behälter ist ganz eigenthümlich, und bildet allein schon eine wirkliche Erfindung, da sie ein sehr schwieriges Problem löst, welches bis jetzt noch nicht gehörig studirt worden war.

Es ist eine bekannte Sache, daß wenn man eine Oeffnung an dem Boden irgend eines mit Körnern angefüllten Raumes öffnet, das Hinauslaufen der Körner sehr unregelmäßig erfolgt, und daß die Geschwindigkeit in der senkrechten Linie, die dem Mittelpunkte entspricht, am bedeutendsten ist, und nach den Seiten zu immer mehr abnimmt, so daß die Bewegung an den senkrechten Wänden des Behälters fast ganz aufhört, während in der Mitte die Geschwindigkeit eine sehr bedeutende ist. —

Anders ist es bei der hier angenommenen Einrichtung, Fig. 4, Taf. II, welche darin besteht, die Trichter durch parallele Reihen von Scheidern c zu theilen, die

selbst eine Neigung von 45°, wie die äußern Wände mo, on haben, um die Oberfläche der Linie ab auf diejenige der Ausgangsöffnung o zurückzuführen.

Zur Bestimmung der Stellen, an denen diese verschiedenen Scheider angebracht werden müssen, wendet Hr. Huart folgendes Verfahren an:

Nachdem die horizontale Linie mn Fig. 4 in eine gewisse Anzahl gleicher Theile, z. B. in 7, getheilt worden ist, fällt er aus dem Mittelpunkt dieser Linie die senkrechten pq und pr auf die Seitenwände mo und on, und aus den Punkten 1, 2, 3 u. s. f. zieht er Parallelen mit den genannten Wänden, bis sie von den Senkrechten pq und pr geschnitten werden. — Die auf diesen Linien angebrachten Breter c bilden die erste Reihe der schiefen Scheider, welche den Zweck haben, die niedergehenden Schichten zu trennen. — Aus den Durchschnittspunkten 1^1 2^1 3^1 rc. fällt man dann Senkrechte auf die Horizontale Linie qr, welche halb solang ist als die Linie mn. — Aus der Mitte s dieser Linie qr fällt man die Senkrechten st und su auf die Seitenwände mo und on. —

Aus den Verbindungspunkten 1^2, 2^2, 3^2 rc. zieht man neue Parallelen auf die Seiten mo und on, bis sie die Linien st und su schneiden. Die hier angebrachten Breter bilden die zweite Reihe der schiefen Scheider. — Die durch die Punkte tu gezogene Linie ist $\frac{1}{4}$ so lang als die Linie mn. —

Die Durchgänge zwischen den Parallelen der zweiten Reihe der schiefen Scheider sind halb so weit als die der ersten Reihe. —

Es ist daher die Linie tu in 4 gleiche Theile getheilt. — Von den drei Punkten x aus werden Quadrate konstruirt, deren Seiten 4 gleiche Durchgänge z bilden, die sich in den 2 Durchgängen y vereinigen, welche durch die untern Seiten des großen Quadrates gebildet worden, die die Ausgangsöffnung o speisen. —

Mit Hülfe dieser Kombination wurde die Oeffnung o in das gehörige Verhältniß mit den verschiedenen Flä-

chen tu, qr, mn gesetzt, so daß die sieben Zwischenräume der Linie mn gleichmäßig zum Ablauf der Körner beitragen. — Auf diese Weise geht das in den Räumen enthaltene Getreide auf der ganzen Fläche horizontal hinab. —

Durch Glasscheiben hat man die Bewegung des Getreides beobachtet. Jede Schicht geht in dem ganzen horizontalen Querschnitt so regelmäßig abwärts, als wenn die Oeffnung ebenso groß wie die Querschicht des Behälters wäre. — Die Oeffnung o, welche sich zwischen festen Balken a befindet, ist mit hölzernen Schiebern d versehen, um den Ablauf der Körner nach Belieben unterbrechen zu können. — Sobald ein Register offen ist, läuft das Getreide in den beweglichen Rumpf E, den man leicht vor jede Abtheilung schieben kann, um die Schraube, welche die horizontale Fortleitung bewirkt, zu speisen. —

Daraus folgt, daß das Korn auf der ganzen Breite des Behälters nach senkrechten Schnitten abläuft, deren Dicke gleich dem zwischen 2 Balken a' befindlichen Raum ist, und zugleich nach horizontalen Schichten, welche zur Breite die einem Schnitte entsprechende Fläche haben.

Die Abbildung zeigt diese Einrichtung auf die Hälfte eines Behälters angewandt. —

Das Getreide läuft in diese Leitungen durch die offenen Kästen ab, fällt in die halbrunden Tröge F von Blech, deren jeder zur Länge die Breite der Behälter hat, und welche mit ihren Enden auf hölzernen Gerüsten G liegen, welche zugleich die Elevatoren tragen, die in sogenannten Paternosterwerken bestehen, welche in §. 75 beschrieben, und Taf. XIX abgebildet sind. —

Von den Schrauben und den Elevatoren.

Die endlosen Schrauben H sind auf der Hälfte ihres Durchmessers von einem Troge F umgeben, und beide haben den Zweck, das Getreide von einem Ende zum andern zu führen, wobei es stets umgerührt wird;

es fällt dann in den Kasten I des entsprechenden Elevators. Diese Schrauben bestehen aus einer runden hölzernen Welle, welche um einen Zapfen läuft und mit einem Gewinde von Blech versehen ist, welches 18 bis 20 Centimeter Steigung hat. —

Um das horizontal fortrückende Getreide zu nöthigen sich dabei über die Axe zu erheben, sind an dem Rande der Gewinde dünne Schaufeln G angebracht; diese Schaufeln nehmen bei jeder Umdrehung eine gewisse Quantität Körner auf, heben sie und werfen sie wieder in den Trog, so daß sie auf dem ganzen Wege bis zum Elevator fortwährend geschüttelt werden. —

Diese ebenso einfache als sinnreiche Einrichtung gewährt den Vortheil, einen Theil des Staubes abzulösen, welchen das Getreide enthalten kann und zugleich einen Theil seiner Feuchtigkeit fortzuschaffen; sie ersetzt vortheilhaft das gewöhnliche Umstechen oder Umschaufeln.—

Da der auf jeder Seite der Schrauben, zwischen dem Mauerwerk, welches den ganzen Speicher trägt, gebliebene Raum (welchen ein Mensch passiren kann), mit den zwischen den Behältern gelassenen Räumen gewissermaßen Saugessen bildet, so treiben die Luftströme natürlich den Staub und die Feuchtigkeit nach außen. Die schwereren Theile, welche zu Boden fallen, können leicht von dem Arbeiter weggenommen werden, der den Apparat bedient und besonders die Stellung der beweglichen Trichter oder Leitungen E zu verändern hat, sobald er es für nöthig findet. Uebrigens könnte man diese Verschiebung auch durch ein mit dem Motor verbundenes Sperrwerk mechanisch bewerkstelligen. —

Dieselbe Schraube und derselbe Elevator können, wie man aus Fig. 1 sieht, alle Abtheilungen des Speichers auf einer Seite bedienen, da sie nach einander zu gewissen Zeiten geöffnet sind. Wenn man die Veränderung der Stellung der beweglichen Kanäle mittels eines Mechanismus bewirken wollte, so müßte man denselben so einrichten, daß er zugleich auch die Schieber abwechsend öffnet und verschließt. —

Die Elevatoren, welche ihren Platz außerhalb der Behälter und in dem engen Raume zwischen denselben haben, steigen über den obersten Boden des Magazins empor. —

Von den Sieben und Ventilatoren.

Die Elevatoren heben daher das Getreide, welches ihnen durch die Schrauben zugeführt worden, bis auf die geneigten Siebe K, welche aus Drahtgaze bestehen, dessen Maschen eine solche Weite haben, daß keine guten Getreidekörner, sondern nur die Würmer und die schlechten Körner (von kleineren Volumen) durchfallen und in einen unter dem Siebe befindlichen Kasten L gelangen, aus dem man diese Unreinigkeiten herausnimmt, wenn er voll ist. —

Das Getreide läuft auf dem Siebe entlang und verbreitet sich auf geneigten Ebenen h, die es, wenn man es für nöthig erachtet, in dieselben Behälter ausschütten, um es, während der ganzen Zeit, wo es im Speicher bleibt, von neuem zu bearbeiten. — Auf diesem Wege erhält das Getreide die Einwirkung eines Luftstromes, die ein Ventilator M einbläst. —

Durch Veränderung der Neigung des Siebes und der schrägen Flächen kann man der Arbeit alle erforderliche Genauigkeit geben. —

Von dem Sackaufzug.

Derselbe besteht aus einem Vorgelegehaspel, der gewöhnlich auf dem obersten Boden des Speichers angebracht ist, wie dieß in den Mühlen auch der Fall ist. Dieser Mechanismus dient dazu, die ankommenden Getreidesäcke, welche in dem Speicher entleert und deren Inhalt aufbewahrt werden soll, aufzuziehen, oder die Säcke des aufbewahrt gewesenen hinabzulassen, wenn es vermahlen werden soll. — Seile und Scheiben oder Rollen gestatten die Verbindung mit dem Aeußern, wie in dem Innern des Magazins herzustellen, für welchen

letztern Fall die Böden mit Klappen versehen sind, die bei dem Durchgange der Säcke sich öffnen und schließen.—

Von dem Motor und der Transmission.

In dem Magazin zu Cambrai, welches von der Mühle entfernt liegt, ist eine kleine Dampfmaschine von zwei Pferdestärken aufgestellt, welche zur Bewegung des Sackaufzuges, der Ventilatoren, der Schrauben und der Elevatoren dient. —

Die Maschine ist eine horizontale, und hat eine Geschwindigkeit von 100 bis 120 Umdrehungen per Minute. Der Kessel liegt außerhalb des Gebäudes. —

Eine Riemscheibe auf der Dampfmaschinenwelle überträgt die Bewegung auf eine zweite Welle, von wo aus durch Riemen die Elevatoren, Schrauben und Ventilatoren bewegt werden.

Wenn die Magazine in der Nähe einer Mühle oder Fabrik liegen, so kann man auch aus diesen die nöthige Betriebskraft entnehmen. —

Bedienung des Huart'schen Speichers.

Die das Getreide herbeiführenden Wagen fahren bis an das Gebäude heran; die Säcke werden an den Haken des Aufzugtheiles gehängt, von diesem aufgezogen, oben auf dem Boden angelangt, von einem dort befindlichen Arbeiter abgehängt, nnd von einem andern Arbeiter auf einem Karren ins Innere geschafft. Das Anhängen der Säcke an den Seilhaken auf dem Wagen geschieht von dem Fuhrmann.

Diese Arbeit, welche nur dann stattfindet, wenn frisches Getreide angefahren, oder das alte abgefahren wird, ist ganz dieselbe, wie sie täglich in den Mühlen oder in den gewöhnlichen Kornmagazinen vor sich geht.—

Die beiden beim Auf- und Abladen beschäftigten Arbeiter sind natürlich dieselben, welche die Apparate des Speichers bedienen. —

Einer derselben bleibt gewöhnlich unten, um die Trichter zu öffnen oder zu verschließen, die beweglichen

Leitungen zu verschieben, den Staub und Schmutz zu entfernen und um dahin zu sehen, daß die Schrauben und Elevatoren gehörig wirken. — Auch kann er, wenn eine besondere Dampfmaschine vorhanden ist, den Kessel derselben feuern. Da die Apparate nicht zu gleicher Zeit, sondern abwechselnd wirken, so hat dieser Arbeiter die nöthige Zeit, um die Arbeit mit aller erforderlichen Regelmäßigkeit zu besorgen, selbst wenn mehrere Behälter bei einander liegen und sehr viel Getreide enthalten. —

Der zweite Arbeiter bleibt oben im Magazin, um den Motor, die Siebe und die Ventilatoren zu beaufsichtigen, um diesen oder jenen Elevator in oder außer Betrieb zu setzen, um die Kornwürmer, das Stroh und die Erdstückchen wegzunehmen, welche sich beim Durchsieben von dem Getreide getrennt haben. Auch dieser Arbeiter ist nicht überladen, da er stets Zwischenräume bei seinen Geschäften hat. —

Die Bedienung des Huart'schen Speichers ist folglich sehr einfach und leicht, sie läßt sich mit der größten Pünktlichkeit ausführen. Das Getreide, sei seine Beschaffenheit und Menge, welche sie wolle, kommt verbessert aus diesen Speichern hervor; war es feucht, so wird es vollkommen trocken, enthielt es viel Staub und Würmer, so wird es gänzlich davon befreit. — Es wird zum Vermahlen vollkommen vorbereitet. —

Zwei Arbeiter reichen bei 10000 aufzuspeichernden Hektolitern (18000 preuß. Scheffel) vollkommen aus. —

Vortheile der Huart'schen Speicher im Vergleich mit den übrigen.

Das Problem der Aufbewahrung und Erhaltung des Getreides ist mittels dieser Speicher vollkommen gelöst, es handelt sich jetzt noch um den Kostenpunkt.

Nach den Erfahrungen von Huart kann man Speicher von verschiedenen Dimensionen zu folgenden Preisen herstellen:

für 4 — 5 Frks. per Hektoliter Getreide, an den meisten Orten;
und für 6 Frks. in solchen Städten, wo Holz und Arbeitslöhne einen hohen Preis haben.

So würde dann ein Huart'scher Speicher, welcher 10000 Hektoliter Getreide aufnehmen kann, etwa 40 bis 50 Tausend Franks kosten.

Vergleicht man diese Zahlen mit den Kosten, welche verschiedene andere Systeme veranlassen, so wird man sich leicht überzeugen, das letztere dem Huart'schen weit nachstehen.

Aus den über diesen Gegenstand gesammelten Dokumenten hat sich ergeben, daß die beiden Silos, welche im Jahre 1819 für das St. Ludwigshospital zu Paris hergestellt wurden, und 250 Hektoliter aufnehmen können, 4712 Frks. gekostet haben, d. h. 18 Fr. 12 Cent. per Hektoliter.

Die Silos des Herrn Ternaux zu St. Ouen, von denen jeder nur 192 Hektoliter aufnehmen kann, haben 1227 Fr. gekostet,
d. h. 6 Fr. 39 Cent. per Hektoliter.

Es ist jedoch zu beachten, daß diese Silos sehr ökonomisch hergestellt wurden, was bei großen Anlagen dieser Art nicht immer möglich sein wird.

Die beweglichen Speicher von Vallery, welche 1000 Hektoliter aufzunehmen vermögen, kosteten 6600 Frank in der Anlage,
d. h. 6 Fr. 60 Cent. per Hektoliter.

Bei beschränktern Dimensionen mußte man aber auf 7 Fr. bis 7½ Fr. per Hektolitern rechnen. —

Die Magazine am Quai Billy zu Paris, welche von dem Generalstab für die dortige Proviantanstalt angelegt, jedoch sehr solid gebaut wurden, kosteten im Verhältniß zu der Getreidemenge, die sie aufnehmen können, verhältnißmäßig weit mehr. —

Diese Magazine haben 5 Stockwerke und 6 Böden, deren Gesammtoberfläche 7861,61 Quadratmeter beträgt, wovon 949,87 Quadratmeter für Treppen, Aufschütter,

Sackaufzüge und andere leere Theile abgehen, und es bleiben daher 7766,74 Quadratmeter zur Aufnahme des Getreides. — Das Erdgeschoß mit einer Oberfläche von 1390,99 Quadratmeter dient hauptsächlich zur Aufnahme des Getreides in Säcken; man stellt sie bis acht über einander und können zuweilen während 3 oder 4 Monate in dieser Weise aufbewahrt werden, je nach ihrer Beschaffenheit. — Auf den Breterböden der übrigen Geschosse wird das Getreide in regelmäßigen Schichten von 75 — 70 Centimeter Höhe aufgeschüttet. — Die Proviantverwaltung sieht dahin, daß die Schichten nicht dicker aufgeschüttet werden, sowohl um eine Erhitzung zu vermeiden, als um das nothwendige Umschaufeln zu erleichtern

Die Anlage dieses Gebäudes hat dem Staate 568452 Fr. gekostet, wobei 12000 Fr. für eine Brücke, welche das Magazin mit der Mühle verbindet, dann für Trottoirs, Steinpflaster. Da die äußern Hauptdimensionen des Gebäudes sind

44,56 Meter Länge und
33,28 „ Breite

so giebt dieß im horizontalen Durchschnitt 1482,96 Quadratmeter, und es betragen daher die Kosten per Quadratmeter 383,35 Fr.

Die Menge des Getreides, welches man aufspeichert, beträgt 38 bis 40 Tausend Hektoliter, daher sich die Kosten im Durchschnitt auf 14,20 Fr. per Hektoliter belaufen.

In einem solchen Gebäude könnte nach dem Huart'schen System, mit Beibehaltung der Säulen und Balken so wie der Mauern, 140 bis 160 Tausend Hektoliter aufgespeichert werden, d. h. 3 — 4mal so viel.

Ein gewöhnliches Magazin, welches mit geringern Kosten erbaut wurde, als dasjenige am Quai Billy, kommt dennoch auf wenigstens 8 Fr. 30 Cent. per Hektoliter zu stehen, wenn der nöthige Raum zum Umstechen und zum ganzen innern Dienst bleiben soll. —

Es ist folgende Selbstkostenberechnung für einen Privatspeicher aufzustellen, wobei eine Größe von 10000 Hektoliter zu Grunde gelegt ist.

Anlagekapital für ein solches Magazin
10000 × 5 = 50000 Fraks.

Kosten:

50000 Fr. zu 4% Zinsen . . . . 2000 Fr.
2 Arbeiter à 2 Fr. während 300 Tagen . 1200 „
Da die 10000 Hektol. alle 8 Tage umgestochen werden müssen, so macht dieß 750000 Kilogr. in 8 Tagen, also täglich 93750 Kilogr., welche beiläufig 20 Meter durch Schrauben und Elevator hochzuheben wären, also bei täglich 10 Arbeitsstunden

$$\frac{98750 \cdot 20}{10 \cdot 60 \cdot 60} = 52$$ Kilogrammmeter per Sekunde, oder mit den Verlusten in runder Summe 1 Pferdestärke. Bei 4 Kil. Kohlen per Stunde, oder 40 Kilogr. täglich (100 Kil. 3 Fr.) beträgt die Ausgabe täglich 1,20 Fr. oder in 300 Tagen . . 360 „
Diverse Kosten . . . . 440 „

Die jährlichen Unterhaltungskosten für 10000 Hektoliter betragen demnach . . . . . 4000 Fr.
d. h. 40 Centimes per Hektoliter, oder nur 3,3 Cent. monatlich. —

Nach einer durch den Kriegsminister angeordneten Untersuchung des Huart'schen Speichers durch eine besondere Kommission, wurde ein solcher Speicher am Quai Billy hergestellt, da der Bericht sehr befriedigend ausgefallen war. — In demselben wird schließlich angeführt: „Wohlfeile Anlage, geringe Unterhaltungskosten, bedeutende Räumlichkeit, periodische oder ununterbrochene Bewegung der ganzen Getreidemasse, Ventilirung, Reinigung, Unterhaltung einer niedrigern Temperatur, fortschreitendes Austrocknen des Getreides und Sicherung desselben gegen die Angriffe der Insekten

und Nagethiere, bilden die Vorzüge dieses Systemes.“ — —

§. 18.

Aufbewahrung in Silos.

In §. 13 wurde bereits die zweite Methode der Aufbewahrung erwähnt, in geschlossenen Räumen unter und über der Erde, ohne Bewegung und ohne Lufterneuerung.

Die Aufbewahrung des Getreides in Silos ist wahrscheinlich älter als die in Magazinen, und es scheint a priori nicht zu bezweifeln, daß dieser Methode der Vorzug gebührt, wenn das Getreide hinreichend trocken ist, die Silos unter der Erde liegen, und vollkommen dicht und geschlossen sind; in diesem Falle sind alle Ursachen zu einer Verminderung der Körner oder zu einer Verderbniß ausgeschlossen, welche namentlich in der Erneuerung der Luft und in dem Wechsel der Temperatur und der Feuchtigkeit liegen.

Doyère hat darüber in neuerer Zeit wieder speciellere Untersuchungen angestellt, und dieselben in einem besondern Werke veröffentlicht; in Dingler's polyt. Journal Bd. 165, S. 311 wird darüber nach Armengaud, Génie industriel berichtet.

Das Aufbewahren des Getreides war bei den Römern und besonders bei den Mauern in Spanien im vortrefflichen Gebrauch. Die letztern sorgten für den Bedarf der großen Städte mit Hülfe großer, in harte undurchdringliche und dichte Felsen gehauene Räume. Doyère hat einige solcher Silos besucht, die jetzt zum Theil verschüttet sind, früher aber bis zu 3000 Hektolitern (über 5000 Scheffel) Getreide fassen konnten. Für dasselbe waren alle Bedingungen erfüllt, nämlich Beständigkeit der Temperatur in Folge der unterirdischen Lage, die Undurchdringlichkeit der Wandungen und die Dichtigkeit des Verschlusses.

Solche Räume konnte aber nur in ganz besonders gewählten Felsen ausgehöhlt werden, und diese Art der Aufbewohrung müßte also auf gerade begünstigte Gegenden beschränkt bleiben. —

Das Aufbewahren des Getreides in Silos geschieht jetzt in diesen Ländern in seltenen Fällen und in weniger vollkommener Weise. Die Silos sind meistens unter der Erdoberfläche so angebracht, daß dieselbe vom obersten Punkte des Gewölbes etwa 3 Fuß entfernt ist. — Entweder halten die Gruben sich selbst, wenn das Terrain gehörig fest ist, oder man muß sie mit Scheidenmauern und mit einer Gewölbkappe versehen. Sind die Wände von selbst fest, so versieht man sie nur mit einer gewölbten Kappe. Mauern und Gewölbe bestehen gewöhnlich aus Ziegelsteinen. Man muß dahin sehen, daß der Boden der Silos stets wenigstens 3 Fuß über dem höchsten Stande des Grundwassers befindlich sei.

Wenn man ein Silo mit dem Korne füllen will, so legt man auf den Boden eine Schicht von Reisig und darüber her Matten oder Stroh. Die Wände sind mit eisernen Haken versehen, und mit deren Hülfe und mittels Rohrstäben bekleidet man sie mit Stroh; jedoch ist es gar nicht nöthig, die Strohbekleidung zu befestigen, da sie schon hinlänglich durch das Getreide selbst gehalten wird. Ist eine Grube etwa $\frac{1}{3}$ mit Korn angefüllt, so tritt man es mit den Füßen fest, wirft alsdann ein zweites Drittel darauf, tritt es ebenfalls fest, uud zuletzt eine dritte Schicht, mit welcher alsdann die ganze Grube ausgefüllt ist. Sind die Silos ausgemauert und recht trocken, so legt man auf den Boden nur eine, einige Zoll starke Strohschicht, wogen man dickere und sich gehörig deckende Strohschichten anwendet, sobald man Feuchtigkeit verspürt.

Sobald nun die Grube vollständig angefüllt und die Füllung recht festgetreten ist, so füllt man die Oeffnung mit Stroh aus, legt den Deckel darauf und bedeckt den Stein mit fetter Erde oder Thon, womit man

überhaupt die ganze Oberfläche, unter der Silos befindlich sind, versieht.

Will man nun eine solche Grube entleeren, so nimmt man die Erde und das Stroh ab, ebenso auch den steinernen Deckel, errichtet über der Oeffnung eine Art Krahn, bestehend aus einer Rolle, die an drei gegen einander geneigten Säulen hängt, und läßt über die Rolle ein Seil laufen. Am Ende dieses Seiles ist eine Hülse befestigt und an derselben 3 Stäbe oder Stricke, die unten ein Bret oder einen Korb tragen. In den Gruben stehen nun Leute, welche das herauszuschaffende Getreide in Säcke füllen, die in die Körbe oder auf die Breter gesetzt und mittels der Rolle herausgezogen werden. Man behauptet in Barcelona, daß das Getreide sehr bald, spätestens innerhalb dreier Tage, aus den Silos entfernt werden müsse, weil es sich sonst erhitze und einen Geruch verbreite, der für die Arbeiter tödtlich werden könne. Die Wahrheit dieser Angabe ist um so weniger zu verbürgen, da man an vielen andern Orten, namentlich im Toskanischen, das Korn nach und nach aus den Silos nimmt, sowie es die Bedürfnisse des Verbrauchs und des Handels erfordern, ohne daß man irgend einen Nachtheil für die Beschaffenheit des Getreides dadurch verspürt hätte. Wenn die Silos entleert worden sind, so erhält man sie 14 Tage lang offen, ehe man sie wieder füllt, damit sie sich gehörig auslüften. Es muß auch noch bemerkt werden, daß die Gruben 14 oder 20 Tage nach ihrer ersten Füllung wieder geöffnet werden, um den durch das Zusammensinken des Getreides entstandenen leeren Raum wiederum ausfüllen zu können.

Das Getreide erhält sich in diesen Gruben viele Jahre lang durchaus unverändert. Hat es einen schlechten Geschmack oder einen schlechten Geruch, so vermehren sich dieselben wenigstens nicht. Sind die Gruben in feuchtem Boden angelegt, so bemerkt man, daß das Getreide einige Zoll stark über dem Boden verdirbt,

ohne daß dieß einen nachtheiligen Einfluß für das Innere der Masse hat.

Doyère hat sich jedoch überzeugt, daß Mauerwerk nicht zur Umgebung des aufzubewahrenden Getreides sich eignet. Nur die Metalle, namentlich Eisenblech, liefern undurchdringliche Wandungen. Namentlich muß bei feuchtem Getreide die Undurchdringlichkeit ganz vollkommen sein. — Eine lange Dauer wird für diese blecherne Hüllen dadurch erzielt, daß man sie galvanisirt (verzinkt) und an der äußern Fläche noch mit einem harzigen Ueberzug von 3—4 Millimeter Dicke versieht.— Das Blech kann dann sehr dünne sein. Die beiden großen, in Algier konstruirten Silos, sind durch einen innern Zinküberzug von $\frac{3}{4}$ Millimeter Dicke gedichtet.

Ebenso haben mehrere Anlagen dieser Art, die in Frankreich in den Jahren 1854 bis 61 ausgeführt wurden, guten Erfolg gehabt.

Als Schlußsatz ergiebt sich, daß das in solchen metallenen Silos konservirte Getreide genau und vollständig nach Quantität und Qualität wieder erhalten wurde, daß also die Aufbewahrung ohne jeden Verlust, ohne Wertherniedrigung und ohne große Kosten geschieht. — Die Silos kosten für gleichen Fassungsraum und unter fast gleichen Umständen nur halb oder $\frac{3}{5}$ so viel wie die gewöhnlichen Speicher. —

Drittes Kapitel.

Reinigung des Getreides.

Dieselbe erfolgt entweder auf trocknem Wege oder bei Anwendung von Wasser.

§. 19.

Reinigung ohne Anwendung von Wasser.

Die einfachste Art und Weise der Kornreinigung wird sogleich beim Dreschen ausgeführt; sie besteht darin, die Körner mit einer Schaufel auf der Dreschtenne möglichst weit wegzuwerfen; auf diesem Wege fliegt der Staub und die Spreu davon, und das Getreide fällt weniger unrein auf einen andern Theil der Tenne nieder, oder auf ein zu diesem Zweck ausgebreitetes Laken von grober Leinwand. Nach dieser ersten Reinigung wird das Getreide noch mit einem Handsiebe gesiebt, wobei die leichteren Unreinigkeiten durchfallen, und die Getreidekörner zurückbleiben. In dieser Form kommt es nun in den Handel, allein zur längern Aufbewahrung ist dieser Grad der Reinigung bei weitem nicht hinreichend.

Man wendet auch Schwingkörbe an, die muschelartig geformt und mit zwei Griffen versehen sind, und denen man eine horizontale schwingende Bewegung giebt wodurch die Spreu und die leichten Körner über den Rand der Schwinge geworfen werden, der dem Arbeiter zugekehrt ist.

Zuweilen werden die Siebe oder die Schwingen an ein Gerüste, aufgehängt, welches aus drei, oben mit Haspen verbundenen und unten mit spitzen, eisernen Schuhen versehenen Stäben besteht.

Diese Reinigungsmethoden sind sehr alt und wurden schon damals angewendet, als man zuerst anfing, die Körner von den Aehren durch ein Reiben derselben zwischen den Händen zu trennen.

Seit einem Jahrhundert hat man es versucht, diese sehr unwirksamen Processe durch minder unvollkommene zu ersetzen. Das erste Werkzeug, welches ein Streben nach Verbesserung zeigt, ist der Durchwurf oder das Rätter, ein geneigt stehendes Sieb, dessen Idee wir zuerst bei den höchst unvollkommen gemachten hölzernen Sieben finden, welche bei dem Bau der Saubohnen benutzt werden. Die Einrichtung dieser Durchwürfe, deren Siebboden entweder aus Ruthengeflecht, oder gewöhnlicher aus Eisendraht besteht, ist zu bekannt, um hier besonders beschrieben werden zu dürfen. Zuweilen besteht der Apparat aus zwei über einander liegenden Sieben, von denen der Boden des einen nach der rechten Seite, der des andern nach der linken Seite abfällt; auch ist das Sieb des obern Rätters weiter, als das des untern, so daß sich auf dem obern alle größern Steine und größern Körner abscheiden, während der Staub und die kleinern Körner durchfallen, welche letztere alsdann auf dem untern Siebboden liegen bleiben. Dabei erhalten beide Siebe Stöße.

Schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts wendete man den Flügelventilator zur Reinigung des Getreides an. Dasselbe wurde in einen Trichter geschüttet, aus welchen es in eine Rinne und dann auf die Flügel

eines Ventilators fiel. Die Spreu, das Stroh und der Staub, welche weit leichter, als die Getreidekörner sind, werden durch den Luftstrom, den die Bewegung des Ventilators hervorbringt, weit weggeworfen, wogegen die Getreidekörner, die ein größeres specifisches Gewicht haben, in der Nähe der Ventilatorflügel niederfallen. Die Maschinen dieser Art sind später auf vielfache Weise verändert und verbessert worden.

Eine andere Reinigungsmethode, besteht darin, das Getreide durch Mühlsteine gehen zu lassen, deren Läufer so hoch gestellt, oder so von dem Lieger entfernt ist, daß die Körner von der Oberfläche beider Steine nur sehr wenig berührt werden. Man nennt dieß das Spitzen des Korns, indem dadurch die Spitze der Körner mit dem Keim fortgeschafft wird. Zu gleicher Zeit werden alle Unreinigkeiten entfernt, und von den schwarzen und fleckigen Körnern wird die Schale abgelöst.

In verschiedenen Mühlen bewirkt man die Reinigung durch hölzerne Läufer, und man umgiebt dieselben mit einem blechernen Mantel, welcher durchlöchert ist, auf dieselbe Weise, als wenn man die Gerste gräupelt. Oder man hat die hölzernen Läufer durch solche von siebartig durchlöchertem Blech ersetzt, die mit Metallgaze bedeckt sind.

Wieder eine andere Art der Kornreinigungsmaschinen besteht in einer Verbindung des Ventilators mit geneigt liegenden, cylindrischen Sieben.

Eine wesentliche Verbesserung der Getreidereinigungsmaschinen wurde im Jahr 1807 von dem Franzosen Gravier gemacht; man nennt sie in Frankreich tarares.

Es besteht eine solche Maschine aus drei über einander liegenden Kammern, deren beide ersteren inwendig an allen Seiten mit reibeisenartigen Blechen überzogen sind. Die letzte Kammer enthält einen gewöhnlichen Ventilator, die beiden ersteren sogenannte Schläger, d. h.

gußeiserne Kreuze mit Wellen, auf denen vier Bretchen, die ebenfalls mit Reibeblechen überzogen, angebracht sind. Die Kammern sind durch vier schiefe Ebenen mit Reibeblechen und durch eine fünfte, die aus einem Drahtsiebe besteht, von einander getrennt. Ventilator und Schläger werden durch Laufriemen oder Laufschnüre und Scheiben mit sehr großer Geschwindigkeit bewegt.

Ebenso leicht, wie die Konstruktion dieser Reinigungsmaschine, läßt sich auch deren Wirkung begreifen. Die durch einen Trichter einfallenden Körner gelangen auf die Flügel des ersten Schlägers, und werden von denselben mit großer Gewalt gegen die Reibbleche geschleudert und dadurch schon zum Theil von den anhängenden, fremdartigen Theilen, die sich dadurch abreiben, befreit. Sobald die Körner ferner durch eine Rinne in die zweite Kammer gelangen, wiederholt der zweite Schläger die nämliche Operation und bewirkt das Abreiben noch vollständiger. Sowie diese aber endlich sammt der Spreu, dem Staube ꝛc. in die dritte Abtheilung, ebenfalls durch eine Rinne oder Oeffnung fallen, sind sie der Wirkung des Ventilators ausgesetzt, welcher Spreu, Staub, taube und zu leichte Körner ꝛc. theils durch das oben erwähnte Sieb, theils über eine schiefe Ebene in den Staubkasten jagt, den man von Zeit zu Zeit durch eine Thür reinigt, die gereinigten größern Körner aber über das Sieb herabgleiten und dann herausfallen laßt.

Gewöhnlich wird das Getreide der kombinirten Wirkung dreier solcher Maschinen, welche in drei verschiedenen Stockwerken unter einander aufgestellt sind, ausgesetzt, dergestalt, daß das aus der untersten Abtheilung der ersten Maschine kommende Getreide in die Gosse der zweiten, und das aus dieser Maschine kommende Korn in die Gosse der dritten Putzmaschine fällt. In einigen Mühlen wird dann bei der ersten oder obersten Putzmaschine der erste Schläger durch einen groben Sauberer ersetzt, welcher eine schüttelnde Bewegung erhält.

Auch diese Maschinen sind vielfach verändert worden.

Eine andere Art von Getreidereinigungsmaschinen, welche der Franzose Cartier zuerst einführte, sind die sogenannten ramoneries oder Putz- und Fegmaschinen. Man hat sehr verschiedenartige Einrichtung derselben; im Allgemeinen besteht eine solbe Maschine aus einer Spindel, mit einem System von Bürsten und aus einem Ventilator. Es wird nämlich eine gußeiserne, kreisförmige Scheibe, welche im Centrum mit einer kreisrunden Oeffnung versehen ist, mittels einer darauf befindlichen Haue, auf den Kopf der Spindel, wie der Läufer auf die Mühlspindel, so aufgesteckt, daß ihre Ebene genau senkrecht auf der Axe der Spindel steht. An der untern Fläche dieser Kreisscheibe sind nun mittels Holzschrauben eine ganze Reihe kreissektorenförmiger Bürsten so befestigt, daß sie die ganze Kreisfläche bis zu der erwähnten koncentrischen Oeffnung mit Borsten bedecken, und der äußere, kreisförmige Rand über den äußern Umfang der eisernen Scheibe etwas hervorragt. Dieser äußere Rand wird mit einem blechernen, reibeisenförmigen Mantel dergestalt umgeben, daß er nach der Richtung der Axe beinahe ebenso weit, als die Bürsten herabreicht. Auf die obere Fläche der gußeisernen Scheibe werden in der Mitte ein hohler cylindrischer Blechhut und vier übers Kreuz laufende Flügel, welche an ihren Enden mit reibeisenförmigen Blechen beschlagen sind, befestigt.

Die untere Bürstenfläche liegt auf einem kreisförmigen Bleche, welches ebenfalls reibeisenartig und zwar so behauen ist, das die vorspringenden scharfen Ränder der übrigens sehr kleinen Löcher gegen die Bürsten zu gekehrt sind. An einer Stelle des Umfanges ist dieses Blech nebst dem darunter liegenden Theile des Gerippes mit einer größern Oeffnung versehen, an welche sich ein abwärts gehender Kanal anschließt.

Der Ventilator, der unter der Bürstenscheibe angebracht ist, besteht aus vier senkrechten Flügeln von dünnen Bretern, welche sich um eine Spindel bewegen; um die Flügel ist ein Blechcylinder angebracht.

Die Wirkungsweise dieser Maschine ist nun ganz einfach folgende: das zu reinigende Getreide gelangt zwischen die Bürsten und die reibeisenförmige Blechscheibe und wird durch den Umlauf der Bürsten und durch die besondere Stellung der einzelnen Borstenbüschel nach und nach gegen den Umfang getrieben. Da dieß indeß nur sehr langsam geschieht, so werden die Körner während dieser Zeit zwischen den Bürsten und den scharfen Rändern des Reibeisens nicht nur von allen anhängenden fremdartigen Theilchen, sondern auch von allem Staube vollkommen gereinigt und fallen durch den oben erwähnten Kanal heraus. Das auf diese Weise ununterbrochen aus der Rinne auslaufende Getreide erfährt nun erst die Wirkung des Ventilators, welcher alle leichten Theile fortjagt. Sehr unreines Getreide läßt man zweimal durch die Putzmaschine gehen.

Alle diese verschiedenen Bürsten-Apparate haben das Nachtheilige, daß sie sich bald abnutzen und alsdann nur eine geringe Wirksamkeit haben, und dennoch ist es oft eine Hauptsache, daß der feine Staub des brandigen Getreides (Uredo carbo) gänzlich entfernt werde.

Geht man alle die erwähnten Reinigungsmaschinen, als Durchwürfe, Ventilatoren, cylindrische Siebe und Bürstenapparate, durch, so gelangt man zu der Ueberzeugung, daß eine Maschine, die in einem beschränkten Raume die Getreidekörner recht stark rütteln, reiben und einem heftigen Luftstrome aussetzen kann, die erwünschte Vollkommenheit haben würde.

Diese Betrachtungen veranlaßten den Franzosen Niceville zu der Konstruktion seiner senkrechten Reinigungsmaschine mit Centrifugalkraft. Sie besteht aus einem Cylinder mit beweglicher Achse, dessen Oberfläche aus reibeisenförmig durchlöchertem Blech besteht, die auf mehreren Holzplatten angebracht sind. Diese hölzernen Scheiben sind durch 4 Flügel getrennt, die ebenfalls aus reibeisenartigem Blech bestehen. Das Getreide gelangt nach und nach zwischen die Scheiben und

wird daselbst gereinigt, indem die Wirkung durch die Centrifugalkraft der Scheiben erfolgt.

Eine wesentliche Verbesserung dieser Reinigungsmaschinen bewirkte Lasseron dadurch, daß er mit den Schlägern die hölzernen Steine verband. Sein Apparat besteht, wie die vorhergehenden, aus einem blechernen cylinderförmigen Mantel der reibeisenartig durchlöchert ist, und zwar befindet sich die rauhe Oberfläche nach innen zu. Oben befindet sich ein Mühlstein von ebenfalls siebartig durchlöchertem Blech, welcher die Körner reibt. Darunter sind Schläger angebracht, dann folgt wieder ein Mühlstein, wieder Schläger, alsdann wiederholt sich dasselbe noch einmal, und alsdann folgt ein Ventilator. Die senkrechte Spindel, um welche sich diese verschiedenen Stücke drehen, macht 300 Umgänge in der Minute. Der Apparat ist so eingerichtet, daß alle einzelnen Theile leicht gereinigt werden können; er ist aber einer von den wirksamsten Reinigungsapparaten. Sehr zweckmäßig ist es, den Mühlstein mit Bürsten durch einen hölzernen mit Strahlen von Eisendraht zu ersetzen, indem die Bürsten sich sehr bald abnutzen und haufige Reparaturen veranlassen.

Zu den sehr wirksamen und zweckmäßigen Getreide-Reinigungsmaschinen gehört auch die sogenannte senkrechte konische, mit Benutzung der Centrifugalkraft. Die Haupttheile sind zwei Kegel, von denen der eine den andern umgiebt, und zwischen denen ein Raum bleibt, durch welchen das Getreide gehen muß.

Die Kegel bestehen aus reibeisenartig durchlöchertem Blech, und zwar treten die rauhen Seiten nach innen. Der äußere Kegel steht fest, wogegen der innere 300 Umgänge in der Minute macht.

Die Wirkung dieses Apparats ist die folgende: Aus einem oben angebrachten Trichter fällt das Getreide auf ein Sieb, und von diesem auf einen geneigt liegenden Cylinder, welcher Oeffnungen von verschiedener Form hat, und ehe das Getreide von dem Siebe

zu dem Cylinder gelangt, wird es der Einwirkung eines Ventilators unterworfen. Dadurch von einem Theile des Staubes und von den kleinen Körnern befreit, welche es enthält, gelangt es nun zwischen die beiden konischen Oberflächen, zwischen denen es in allen Richtungen gerieben wird, und beim Ausgang aus dieser Maschine wird es abermals der Einwirkung eines Ventilators unterworfen; die Reinigung ist alsdann sehr vollständig.

Das System der Getreide-Reinigung, welches in den meisten großen Mühlenanlagen angewendet wird, besteht im Allgemeinen aus mehrern Reinigern, Putz- und Fegemaschinen und Ventilatoren, welche mit geneigt liegenden Cylindersieben verbunden sind.

In folgenden Paragraphen sollen nun einige der bessern Reinigungsmaschinen beschrieben werden

Beschreibung von Getreide-Reinigungs-Maschinen.

§. 20.

Die auf Taf. IV, dargestellte Getreide-Reinigungsmaschine besteht aus einem Spitzgange, bei welchem sich der Bodenstein dreht, aus einem Bürstwerk und einem Ventilator.

Fig. 1 ist ein Längendurchschnitt nach der Linie 7 bis 8 in Fig. 2 und 3.

Fig. 2, ein horizontaler Durchschnitt nach 5 — 6 der Figur 1.

Fig. 3, ein horizontaler Durchschnitt nach 1 — 2, 3 — 4 der Fig. 1.

Die stehenden Wellen A und A' werden durch die konischen Räder Q und P von den Betriebsriemscheiben s und s' bewegt. — Das zu reinigende Getreide fällt durch die Lutte B in das Steinauge, und gelangt durch die drehende Bewegung des Bodensteines zwischen beide Steine, von denen der obere feststeht. — Der Bodenstein wirkt nicht blos mit seiner horizontalen Fläche,

sondern auch mit seiner Peripherie, durch welche das Getreide gegen einen durchlöcherten Blechmantel abgerieben wird. — Aus dem Spitzgange gelangt sodann das Getreide durch die Rinne E nach dem Bürstenwerk. — An der stehenden Welle A' ist mittels des vierarmigen Kreuzes b eine Scheibe G befestigt, an welcher Bürsten i, i' von groben Borsten oder dünnem Stuhlrohr sich befinden. — Die Bürsten bewegen sich über einem durchlöcherten Boden, ebenso wie der Umschrot ein durchlöcherter Blechmantel ist. — Staub und Spitzen werden also hindurchgebürstet, das gereinigte Getreide fällt durch die Rinne K vor der Ventilatoröffnung N vorbei, so daß durch den Luftstrom die etwa noch anhängenden Spreutheile von den Körnern weggeblasen werden; letztere fallen durch L und O nach dem Getreidekasten. —

Diese Reinigungsmaschine ist sehr wirksam, und in einem besondern Verschlage aufgestellt. — Die Abbildung ist Le Blanc, Recueil des machines entnommen; in ähnlicher aber etwas abgeänderter Weise sind vielfach Reinigungsmaschinen ausgeführt worden, z. B. in den von Dannenberg gebauten Königlichen Mühlen am Mühlendamm in Berlin. —

Die stehenden Wellen A und A' erhalten etwa 150 bis 200 Umdrehungen per Minute, die Ventilatorwelle 400 bis 500. —

§. 21.

Auf Taf. V, Fig. 1 und 2 ist eine vom Professor Fink in Berlin konstruirte Reinigungsmaschine in Längen- und Horizontaldurchschnitt gezeichnet. — Dieselbe wurde durch Wiebe's Skizzenbuch für den Ingenieur und Maschinenbauer veröffentlicht. —

a ist der Rumpf, aus welchem das Getreide bei geöffnetem Schieber in den Schuh b fällt; das Sieb in demselben hält die gröbern Unreinigkeiten zurück, die schüttelnde Bewegung erfolgt durch einen Dreischlag c. — Die Körner fallen durch den Trichter in einen nach

unten konisch zugehenden Mahlgang, welcher wie ein Graupengang mit einem Umschrot von Reibeisenblech versehen ist, und aus dieser Abtheilung gelangen dieselben nach dem Bürstwerk, dessen kleinster Durchmesser ebenfalls unten ist, und welches mit einem Mantel von Drahtgewebe umgeben. — Schließlich führt das Rohr h die Körner vor der Mündung des Ventilators i vorbei, so daß durch den Luftstrom Staub und leichte Körner von dem gereinigten Getreide getrennt werden, welches letztere aus dem Behälter m nach der untern Etage fällt. —

k ist die Betriebsriemscheibe, wodurch die stehende Welle d in Bewegung gesetzt wird, und somit der auf dieser Welle befestigte Stein e, das Bürstwerk g und der Ventilator i. — l ist die Spurpfanne für die stehende Welle; — welche circa 180 — 200 Umdrehungen per Minute erhält. —

§. 22.

Taf. V, Fig. 3 und 4 zeigt eine Getreide-Reinigungsmaschine, welche aus einem Rüttelsieb, Bürstensieb und Ventilator besteht. —

a sind die Betriebsriemscheiben; b liegende Welle, welche das konische Rad c trägt, das mit d im Eingriff steht, wodurch die schräg liegende Welle e in Bewegung gesetzt wird. — Dieselbe hat 6 Flügel, wovon 3 mit Reibeisenblech umschlagen sind, und die drei andern scharfe Bürsten haben. —

Diese Flügel f wie g bewegen sich innerhalb eines aus 2 Theilen bestehenden Cylindermantels h, welcher mit einem starken Drahtgewebe an der innern Seite versehen ist, und dessen Konstruktion ähnlich den Details auf Taf. XIV, Fig. 8 — 11. — Am Ende des Cylinders fällt das Getreide durch die Rinne i an der Mündung des Ventilators k vorbei, welcher das gute Korn von den Hülsen durch den Luftstrom trennt; die Scheidewand q läßt sich nach Bedürfniß unter verschie-

denem Winkel stellen. — Der durch das Bürstensieb fallende Staub wird in l aufgefangen. — m ist das Sieb, welches die aus dem Rumpfe n fallenden Körner von den gröbern Unreinigkeiten trennt, die erstern fallen auf den Blechboden m', und wo da in den zum Siebe führenden Trichter. — o sind zwei Federn, welche durch die Schraube p gespannt werden können, wodurch das Rüttelsieb das nöthige elastische Hinderniß erhält, wenn es durch den Vorschlag r und die Stäbe s bewegt wird. — t ist die Riemscheibe zum Betrieb des Ventilators, auf dessen Welle die kleine Scheibe u sitzt. —

Die Welle e hat etwa 200 — 250 Umdrehungen, der Ventilator circa 500 Umdrehungen per Minute. — Die Weite des Drahtgewebes im Mantel h richtet sich nach dem Getreide, und variirt von 50 bis 100 Maschen auf den Quadratzoll. —

§. 23.

Apparate zum Reinigen des Getreides von M. Cartier.

(Publication industrielle per Armengaud 1841.)

Derselbe ist dargestellt auf Taf. VI, Fig. 1 — 10; und hat den Zweck die Haut des Getreidekornes von den dauerhaften Unreinigkeiten zu befreien, und die leichtern Mengstoffe, sowie sehr kleine und auch fremdartige Körner zu entfernen. — Er ist auf folgende Weise konstruirt:

Ein sich schnell drehender mit Reibeisenblech beschlagener Cylinder A, der in 10 Linien Entfernung von einem feststehenden cylindrischen Reibeisenblechmantel B umgeben ist, und so mit letzterm einen Raum von ringförmigem Querschnitt bildet, der von den scharfen Flächen der Reibeisenbleche begrenzt wird, wirft das in diesen Zwischenraum durch einen seitwärts angebrachten Rumpf gefallene Getreide, von dem ein über A befindlicher Ventilator C die leichtern Mengstoffe entfernte,

in einer Spirallinie herum, und löst so den Schmutz von der obern Haut des Kornes, während Bürsten D an der untern Endfläche des Cylinders diese Arbeit vollenden, indem sie gegen die gleichfalls mit Reibeisenblech versehene Bodenfläche des Mantels streichen. — Ein unterhalb angebrachter zweiter Ventilator E bläst den Staub von dem aus dem Reiberaum in den Rumpf F fallenden Körnern ab, und ein wenig von der Horizontalen abgeneigtes sich drehendes Cylindersieb G sondert das durch die Röhre H in dasselbe gefallene gute Korn von den mit durchgelaufenen kleinen und fremden Körnern, Steinen und Erdklößchen. — Das Cylindersieb ist in einiger Entfernung von einem unter ihm festliegenden, halbcylindrischen Mantel I von Eisenblech umgeben, in welchem schraubengangartig an erstern befestigte Blätter I' die Körper, welche das Sieb passirten, nach dem untern Ende des Mantels zu und aus demselben hinausschaffen, während die im Siebe gebliebenen guten Körner dasselbe der Länge nach durchlaufen, und am untern Ende (welches hier nicht gezeichnet) durch in Schneckenlinie auf die untere Bodenfläche gesetzte Blätter der Axe des Siebes zu, und aus demselben hinausgeschafft werden.

Die bewegende Kraft wird an das Riemscheibenpaar K, K' an die konischen Räder L und M, und so der Welle der Trommel A mitgetheilt, während die am andern Ende befestigte Riemscheibe N vermittelst einer hier nicht gezeichneten Riemscheibe und konischer Räder am untern Ende des Siebcylinders derselben in Bewegung setzt. —

Das Getreide, welches durch diese Maschine geht, hat gewöhnlich schon vorher den Vorreiniger passirt. —

Dieser besteht aus einem entweder flachen, gerüttelten oder cylindrischen sich drehendem Siebe, welches die größern fremden Körper von dem Getreide sondert. — Ist das Getreide mit harten Steinen gemischt, die vermöge ihrer Größe weder durch den Vorreiniger noch durch das Cylindersieb der Reinigungsmaschine entfernt

werden können, so wird es auf eisernen Quetschwalzen zerquetscht, ehe es auf die Mühlsteine kommt. —

Die hier auf Taf. VI gezeichneten Figuren sind nach den von Cartier ermittelten, vortheilhaftesten Dimensionen gezeichnet.

Der Cylinder A macht 280 — 300 Umgänge pro Minute. —

Zu schnelle Abnutzung der Reibeisenbleche bei zu kleinem, und leicht eintretende Formveränderung bei zu großem Durchmesser waren die Rücksichten für die Abmessungen der Trommel, und die Erhaltung der Kleie als Handelswaare sowie andrerseits die vollständige Reinigung des Getreides die Bedürfnisse, wornach die Geschwindigkeit der Maschine sich bestimmte. —

Das Cylindersieb G macht bei 12¾ Fuß Länge 28 bis 30 Umgänge pro Minute. —

Bei einem mit diesem Apparate angestellten Versuche wurden, indem der Cylinder A 280 Umdrehungen machte, in 25 Minuten 207,5 Pfd. des schwärzesten und schmutzigsten Getreides, das gefunden werden konnte, und welches so im Handel nicht vorkommt, gereinigt.—

Man erhielt gutes Getreide, wohl gereinigt	197	Pfd.
Kleine Körner, die zum Theil gemahlen werden konnten	6	„
Abgang, als schwarze Körner, Stroh und andere leichte Körper	3	„
Staub circa	1,5	„
	207,5	Pfd.

Der Abgang betrug demnach 4,5 Pfd. d. i. über 2%; und es können diesem Versuche zufolge in 24 Stunden 12000 Pfd. Getreide gereinigt werden. —

Fig. 1. Ansicht des Apparates.

Fig. 2. Grundriß.

Fig. 3. Vertikalschnitt durch die Axe des Cylinders nach der Linie 1 — 2 der Fig. 4.

Fig. 4. Horizontalschnitt durch die Mitte der Trommel nach 3 — 4 der Fig. 3.

Fig. 5. Zweiter Vertikalschnitt, rechtwinklich zum ersten nach 5 — 6 der Figuren 2 und 6.

Fig. 6. Zweiter Horizontalschnitt nach 7 — 8 und Grundriß des Siebcylinders. —

Fig. 7. Querschnitt des letztern. —

Fig. 8. Ansichr der Führung des Unterstützungshebels der Pfanne der stehenden Welle von A.

Fig. 9. Vertikalschnitt der Pfanne durch die Axe der Schrauben, welche die Welle von A in ihrer Länge befestigen.

Fig. 10. Der Querschnitt der hölzernen Riegel des Gestelles, sowie die Unterstützung des Hebels der stehenden Welle von A.

A, mit Reibeisenblech beschlagener, sich drehender vertikaler Cylinder. —

B, Mantel um diesen Cylinder. —

C, Ventilator, oberhalb des Apparates, welcher vorher die leichten Mengstoffe entfernt. —

D, Bürsten, an der untern Endfläche des Cylinders.

E, Ventilator, unterhalb des Cylinders. —

F, Rumpf, in welchen die Körner fallen.

G, etwas geneigt liegendes sich drehendes Cylindersieb.

H, Röhre, durch welche die Körner aus dem Rumpfe F in das Sieb G fallen. —

I, halbcylindrischer Mantel um dieses Sieb.

I', schraubengangähnliche Blätter, welche an den letztern befestigt sind. —

K, K', Riemscheiben.

L, M, konische Räder, zur Bewegung des stehenden Cylinders.

N, Riemscheibe, zur Bewegung des liegenden Siebes.

§. 24.

Tafel VII, Fig. 6 zeigt eine Reinigungsmaschine, welche im Innern des Siebes Bürsten und Reibeisen

enthält, die an einer schnell gehenden Welle befestigt sind.

Das festliegende Sieb hat 18 Zoll Durchmesser und 4 Fuß Länge, meistens wird Draht verwendet, bei dem etwa 63 Maschen pro Quadratzoll genommen werden.

Zur Aufnahme des Siebes dient ein Gerippe aus 2 Halbcylindern, welche an einander befestigt sind; ein Rumpf mit Schüttelschuh (letzterer ist nicht gezeichnet) führt das Getreide in das Innere des Siebes, in welchem die Bürst- und Reibewelle ist. —

Dieselbe kann 6 Flügel, oder, wie in unserer Figur, auch nur 4 Flügel haben, von denen 2 mit Bürsten, 2 mit Blech beschlagenen Reibern versehen sind.— Die Bürste wie die Reiber sind auf Holzlatten, welche an eiserne Arme befestigt sind, welche durch die Welle gehen und in der gezeichneten Weise durch Muttern festgehalten werden. — Die Welle macht 200 Umdrehungen in der Minute, zuweilen auch noch mehr. — Erde, Spreu und zum Theil etwas Schale werden durch die Maschen des Drahtgewebes hindurchgearbeitet, und fallen durch den Trichter unter die Maschine. Das Korn fällt am Ende des Siebes heraus und geht beim Ausblaserohr eines Ventilators vorbei, wodurch eine Sonderung des schweren vom leichten Korne erfolgt, auch etwa noch dabei befindliche Spreu getrennt wird. — Ein solcher 4flügeliger Ventilator sollte nicht unter 600 Umdrehungen erhalten. — Der Betrieb dieser Reinigungsmaschine kann entweder durch Riemscheiben oder Räderwerk erfolgen, was von Lokalverhältnissen und der Aufstellung abhängt. — Riemscheiben oder Räder werden das auf Wellenende befestigt, welches aus der gänzlich mit Bretern verkleideten Maschine vorsteht; durch entsprechende Thüren ist die Besichtigung, respektive Reinigung des Innern möglich. —

§. 25.

Eine andere Reinigungsmaschine, der sogenannte Rubber, ist in Fig. 5 auf Taf. VII abgebildet. Die Betriebsriemscheibe, welche bei einem bestimmten Falle oben gebraucht wurde, könnte ebensogut auch unterhalb angebracht sein. Das Getreide fällt aus dem Rupmse a auf das Schüttelsieb b, welches durch den Daumen c bewegt wird. — Der mit Reibeisenblech beschlagene hölzerne Konus dreht sich innerhalb eines Mantels, welcher aus Bohlenstücken hergestellt und mit eben solchem Reibeisenblech ausgeschlagen ist. — Wenn das durch den Rubber gegangene Getreide unten herausfällt, so muß es bei der Ausblaseöffnung des Ventilators vorbei, so daß durch den Windstrom die Spreu von den leichten und schweren Körnern getrennt wird. —

§. 26.

In den meisten Mühlen erfolgte bisher die Reinigung und das Spitzen des Getreides auf einem Mahlgange gewöhnlicher Einrichtung, welcher dann Spitzgang hieß. — Das Getreide wird wie gewöhnlich aufgeschüttet bei der entsprechend weiten Stellung der Steine, in den Beutelkasten ist ein Säuberer eingesetzt, zuweilen auch ein Drahtcylinder, durch welchen das aus dem Mahlgange kommende Getreide hindurch muß, und wenn es thunlich, wird noch ein Ventilator angebracht, so daß das Getreide von etwa noch daran gebliebener Spreu durch den Windstrom getrennt wird. — In vielen Fällen ist die Anordnung der Ausblaseöffnung so getroffen, daß das Getreide in den Vorkasten fällt, und die Spreu in den Beutelkasten unter den Sauberer. —

Eine ganz gute Art der Getreidereinigung, welche auch in vielen neueren Mühlen angenommen worden ist, besteht in folgender Zusammenstellung schon besprochener Apparate. — Das Getreide geht zuerst durch ein gewöhnliches cylindrisches Reinigungssieb, aus diesem fällt es in den Spitzgang, von da in den Rubber und wird

schließlich dem durch einen Ventilator erzeugten Windstrome ausgesetzt. — Der Raum, in welchem die Reinigungsmaschinen stehen, ist sorgfältig abzuschließen, wegen des entstehenden Staubes; meistens finden sie die passende Stelle in einer der oberen Etagen der Mühle.

§. 27.

Man hat in den letzten Jahren Mahlgänge gebaut, bei welchen sich der untere Stein dreht und der obere festgestellt ist; diese Einrichtung als Spitzgang, respekt. Reinigungsmaschine, hat sich sehr gut bewährt, da dieselbe erlaubt, gewissermaßen Spitzgang und Rubber zu vereinigen, indem um den sich drehenden Bodenstein eine aus Reibeisenblech hergestellte Zarge gelegt ist. — Die Fig. 12 auf Taf. XVI zeigt diese Anordnung. — a ist der Sauberer, über welchen das Getreide zuerst geht, bevor es in das Auge des obern Steines und von da zwischen die Flächen der beiden Steine gelangt. — Das Mühleisen b findet seine Unterstützung in dem Spurlager c und dem obern Lager d, auf dem konischen Ansatz ist die Bodensteinplatte e befestigt, welche den Stein trägt, der hölzerne Ring n sichert den Abschluß und die Flügel g streichen die Körner heraus. — Auf das Mühleisen ist noch die Spille f gesetzt, welche den Dreischlag zur Bewegung des Sauberers trägt. Der obere Stein hat drei eiserne Krammen und ruht mittels der Schrauben h auf der Steinzarge i. — Dieselbe ist in schon bekannter Weise hergestellt, und innerhalb mit Reibeisenblech versehen. — Die Röhre k führt die Körner nach einer Ventilatorröhre (welche in der Figur weiter nicht angegeben). Die Steinstellung ist aus der Figur ersichtlich, die Stange o ist am obern Ende mit Schraubengewinde versehen, so daß durch ein Rädchen mit Mutter das Stellen des Steines durch Heben oder Senken des Hebels erfolgen kann. — Die Bewegung des Mühleisens erfolgt von der Welle l mittels der konischen Räder, die Zahl der Umdrehungen richtet sich nach der

Größe des Steines, wie bei den Mahlgängen schon angegeben. — Die Riemscheibe m dient zur Uebertragung der Bewegung an den Ventilator, und ist auf die Nabe des konischen Getriebes gesetzt. —

§. 28.

Getreide-Reinigungsmaschine von Bachon.

Eine gute Reinigung des Getreides ist sehr wesentlich in der Landwirthschaft, für die Aufbewahrung in Magazinen, so wie für die Müllerei. — Die Mühlenbesitzer Bachon, Vater und Sohn, zu Lyon fingen bei ihren ersten Versuchen, um eine bessere Maschine als die gewöhnlichen Siebe zu bauen, damit an das Getreide durch ein Sieb mit dreieckigen Löchern zu schütteln, durch welches alle Körner und andere Körper von größerm Durchmesser aufgehalten werden; hierauf wurde es auf eine geneigte Fläche geworfen, welche eine Menge runder Vertiefungen hat, deren Tiefe und Durchmesser geringer sind, als die mittlere Länge der zu reinigenden Getreideart; eine dieser Fläche mitgetheilte schüttelnde Bewegung macht das gemengte Korn herabfallen, wobei alle andern Samenkörner und Erdtheilchen in diesen Grübchen liegen bleiben; sollte auch hie und da ein Getreidekorn vertikal stecken bleiben, so wird es dann doch durch das Rütteln und die nachfolgenden Körner in andere Stellung gebracht und mit fortgenommen. Es ist klar, daß die Getreidekörner, welche an Dicke sehr verschieden sein können, ohne in der Länge sehr von einander abzuweichen, gleichviel, ob groß oder klein, an den Fuß der geneigten Ebene abgesondert von den andern Samenkörnern gelangen, wenn genug Vertiefungen da waren, um während des Hinabfallens alles Fremdartige aufzuhalten. —

Dieses Verfahren ist nur für kleine Quantitäten anwendbar, für einen fabrikmäßigen Betrieb wird die geneigte Fläche durch mit Vertiefungen versehene Blechplatten ersetzt, die so mit einander verbunden sind, daß

sie eine endlose Kette bilden, und in einer schiefen Ebene in aufsteigende Bewegung gesetzt werden. — Desgleichen erhalten sie auch die rüttelnde Siebbewegung, welche bewirkt, daß das auf sie geschüttete Getreide, über ihre Oberfläche gleitend, herabfällt. — Wenn diese Bleche die Höhe ihres Laufes erreicht haben, so legen sie sich um, um wieder herabzugehen und ihre ununterbrochene Bewegung fortzusetzen. In demselben Augenblicke fallen die Körner, welche die Vertiefungen füllten, in einen von der geneigten Ebene zu ihrer Aufnahme angebrachten Rumpf; ein anderer Behälter nimmt das gereinigte Getreide am entgegengesetzten Ende auf. —

Die Bewegung der verschiedenen Theile läßt sich nach Belieben verändern, sowie auch die Neigung der Fläche. — Bei sehr unreinem Getreide wird die rüttelnde Bewegung verstärkt, die Neigung der endlosen Kette vermindert, aber ihre Bewegung beschleunigt; die nothwendige Folge hiervon ist, daß in einer längern Zeit das Getreide über eine viel größere Zahl von Vertiefungen geführt wird. Ein richtiges Verhältniß hierin sichert den Erfolg. —

Eine solche Getreide-Reinigungsmaschine ist (nach Armengaud, Publication industriel) 5. Theil auf Tafel XXIII, Fig. 1 — 7 abgebildet worden, und zwar ist Figur 1 ein Durchschnitt nach 1 — 2 des Grundrisses Fig. 3; Fig. 2 ein Querschnitt nach 3 — 4 derselben Figur, und Figur 3 ein Grundriß und zugleich Durchschnitt nach 5 — 6 der Fig. 1. — Ferner sind in Figur 4 — 7 Details der Platten und Siebe dargestellt. —

A sind Platten von Schmied- oder Gußeisen, welche mit Löchern a versehen sind, die sehr nahe an einander liegen. — Die Löcher sind dadurch geschlossen an einer Seite, daß Blechtafeln an die Platten A befestigt sind, welche durch Scharniere b so verbunden, daß eine endlose Kette gebildet wird, welche über cylindrische Walzen oder sechsseitige Prismen B, geführt wird. — Die eisernen Axen, auf welche dieselben befestigt sind, haben die

Lager in einen rechtwinkligen Rahmen C von Holz, welcher den ganzen Apparat zu tragen hat. — Derselbe ist zu dem Ende durch 4 eiserne Stangen D gehalten, welche an den Bolzen c befestigt sind. — Diese Aufhängungsweise gestattet, daß der Rahmen eine hin und hergehende Bewegung machen kann, ohne daß die endlose Kette in ihrer Bewegung gehindert wird. — Die letztere Bewegung wird auf folgende Weise hervorgebracht: Die obere der Walzenaxen verlängert sich bis über den Rahmen C hinaus, trägt am Ende ein kleines konisches Rad d, welches in ein Getriebe e greift, auf dessen Welle das Stirnrad f im Eingriff mit dem Getriebe g, welches wieder auf einer Axe mit der Stufenscheibe h befindlich (Fig. 2 und 3); diese Bewegungstheile sind am Rahmen C angebracht. — Die Stufenscheibe h empfängt die Bewegung von einer zweiten i, deren Welle durch die Riemscheibe E und F in Bewegung gesetzt wird. — Die Bewegung wird also der vorgenannten Axe mitgetheilt und also auch den Platten, da an jedem Ende ein Rad sitzt, welches sechs Zähne hat, die in Ausschnitte an den Seiten der Platten eingreifen. —

G sind die Betriebsriemscheiben (eine lose, die andere fest), auf deren Welle g außer dem Schwungrade H die Kurbelscheibe I befestigt ist, durch deren Zapfen eine Zugstange K bewegt wird, welche durch zwei der Rahmentheile hindurchgeht, und dem ganzen Apparate eine rüttelnde Bewegung ertheilt, rechtwinklig auf die Bewegungsrichtung der endlosen Kette. — Die Stange ist mit einem Kugelgelenk oder einer andern scharnierähnlichen Verbindung L vereinigt, so daß die Neigung des Apparates geändert werden kann, ohne der Bewegung Eintrag zu thun, und von hier ist eine Verbindung mit einer langen Feder M von Holz oder Metall hergestellt; die Feder oder eigentlich die Zugstange ertheilt dem Rahmen eine kleine rasche Seitenbewegung, damit das Getreide über die Löcher in den Platten weggleitet, während andere kleine Samenkörner hineinfallen und

darin bleiben. — An den Enden der Feder können kleine Rollen angebracht sein, um die Reibung zu vermindern und also der Feder mehr freies Spiel zu lassen.

Der Gang der Arbeit ist nun folgender: Das zu reinigende Getreide, es mag nun von selbst aus der obern Etage herabfallen, oder durch den Elevator Q gehoben werden, gelangt in den Rumpf P, und von hier vor der Ausblaseöffnung des Ventilators O vorbei, welcher leichte Strohtheilchen und dergl. abbläst; die Umdrehungen erhält der Ventilator von der Hauptbetriebswelle g durch die Riemscheiben N und N'. — Das Getreide fällt auf den Absonderer R, das heißt ein Rüttelsieb von Eisenblech, das mit Löchern versehen ist, welche die Form eines krummlinigen Dreiecks haben, die dem Längendurchschnitt eines durchfallenden Kornes möglichst nahe kommt. — Dieses Sieb läßt beinahe alle Getreidekörner durchfallen und hält nur die größern Körner und Unreinigkeiten zurück, welche über die schiefe Fläche s in den darunter gestellten Sack T fallen; die durchgefallnen Körner gelangen auf dem Blechboden s' nach der Gosse r, und von hier auf den eigentlichen Reinigungsapparat, nämlich auf die Platten A. — Die fremden Körner, welche in den Löchern a zurückbleiben, fallen beim Herumgehen der Platten um die Walzen auf eine schiefe Ebene V, die guten Getreidekörner gelangen am Ende der Platten A in den Kasten W. — Von hier können dieselben durch eine Schraube nach dem Getreidekasten befördert werden, wenn man sie nicht vorher noch durch den zweiten Elevator (in der Figur nicht gezeichnet) auf das dritte Sieb S heben lassen will, welches die Getreidekörner schließlich nach ihrer verschiedenen Größe sortirt, die dann in Säcken oder Strohkörben U aufgefangen werden. —

Die hin- und hergehende rüttelnde Bewegung der beiden Siebe R und S erfolgt ebenfalls von der Feder M aus. — Sollten sich die Platten A nicht gehörig entleeren, so kann man einen unter dem Rahmen an-

6*

gebrachten Hammer oder Schlägel leicht gegen dieselben klopfen lassen — Damit das Getreide nicht seitwärts herunterfällt, sind an endloser Kette Ränder oder Vorsprünge angebracht, und damit man das Getreide mehr oder weniger auf der schiefen Ebene zurückhalten kann, sind auf dem Rahmen C 2 Leisten x angebracht, in welchen die Schieber y sich auf- und abschieben lassen, wodurch dieselben der Platten-Kette mehr oder weniger zu nähern sind. — Kleine Walzen w unter dem Rahmen unterstützen die Platten gegen das Herumbiegen. — Die Dicke der Platten A richtet sich natürlich nach der Tiefe, welche man den Löchern a geben will; gewöhnlich beträgt die Dicke der Platten bei diesen Maschinen 3 Millimeter und der Durchmesser der Oeffnungen 4 Millimeter. —

Die Resultate, welche mit dieser Reinigungsmaschine erhalten wurden, sprechen zu Gunsten derselben, und empfehlen ihre größere Anwendung. — Ein damit angestellter Versuch war folgender: 45 Kilogr. gewöhnlicher Weizen, welche vorher von den schlechten Körnern durch Auslesen gereinigt worden waren, versetzte man mit 5 Kilogr. schlechter und schwarzer Körner und Abfällen. — Die 50 Kilogramme des Gemenges ergaben bei der Behandlung auf der Maschine

35 Kilogr. gutes Getreide erster Qualität.
6 „ mittel Getreide, zweiter Qualität.
4 „ geringeres Getreide von dritter Qualität.
5 „ schlechte Körner und Abfälle. —

Die gute Wirkung der Maschine ist auf folgende Weise zu erklären: Wird z. B. angenommen, daß die endlose Kette eine Geschwindigkeit von 4,75 Meter per Minute habe, und jedes Blech sei bei einer Breite von 0,15 Meter und einer Länge von 0,70 Meter mit 2688 Löchern versehen, so folgt daraus, daß in einer Minute sich $\frac{2688 \cdot 4,75}{0,15} = 84453$ Löcher darbieten. — Werden nun auf der Maschine in der

Stunde 4 Hektoliter, oder pro Minute 6,67 Liter Getreide zum Reinigen aufgegeben, so gehen, wenn 1 Liter zu 17625 Körnern (gute wie schlechte und fremde) angenommen wird, in der Minute 117560 Körner über die endlose Kette. — Befindet sich darunter auch $\frac{1}{10}$ von unvollkommnen und abzusondernden Körnern, also 11756, so ist diese Zahl dennoch kaum hinreichend um nur $\frac{1}{7}$ der in den Platten befindlichen Löcher auszufüllen. — Nun giebt es aber im Handel selten Getreide, das soviel schlechte Körner enthält, im Allgemeinen nur 3 — 4%; es ist sonach für dieselbe Menge Getreide, als vorhin angenommen, das Verhältniß noch 4 — 5 mal größer, d. h. es sind 20 — 30 mal mehr Löcher da, als aufzunehmende Körner. —

Eine Maschine, die in 24 Stunden 450 — 550 Doppeldekaliter Getreide reinigt, nimmt 5,5 Quadratmeter Flächenraum und 2,6 Meter Höhe ein, braucht zum Betriebe $\frac{1}{4}$ Pferdestärke und wurde anfänglich in Paris und Lyon mit etwa 3000 Frks. verkauft. —

§. 29.

Die Reinigungsmaschine von Gravier findet sich abgebildet auf Taf. XXIII, Fig. 8 u. 9. —

Dieselbe besteht aus drei über einander liegenden Kammern oder Abtheilungen I, II, III, deren beide erstern, inwendig an allen Seiten mit reibeisenartigen Blechen überzogen, die sogenannten Schläger A, B, die letzte aber den gewöhnlichen Ventilator enthält. Um einen Schläger herzustellen, wird zu beiden Seiten der eisernen Achse ein gußeisernes Kreuz aufgeschoben, und auf deren Arme vier Bretchen, von beiläufig 16½ Zoll Länge und 7½ Zoll Breite, welche gleichfalls auch mit solchen Reibblechen überzogen sind, nach der Länge der Axe gegen den Umfang zu aufgeschraubt.

Die vier schiefen Ebenen g sind gleichfalls mit Reibblechen überzogen; dagegen bildet die letzte h ein feines Drahtsieb. Außerdem läßt sich diese Ebene

nach oben zu durch einen Schieber F verlängern oder verkürzen.

Die Axen der beiden Schläger, sowie jene des Ventilators, liegen horizontal; die letztere trägt auf einer Seite ein Kegelrad, durch welches der Ventilator auf der andern Seite eine Rolle mit doppeltem Schnurlaufe treibt, mittels welcher (durch Schnur oder Riemen ohne Ende, die zugleich auch über Rollen gehen, welche an den Axen A, B aufgesteckt sind) den beiden Schlägern die Bewegung mitgetheilt wird. Die Geschwindigkeit des Ventilators und der beiden Schläger wird gewöhnlich so bestimmt, daß ersterer 165 bis 190, die letzteren aber 270 — 310 Umläufe in einer Minute machen.

Die Wirkung dieser Maschine läßt sich nun leicht einsehen. Die durch die (hier nur in Etwas angedeutete Gosse D einfallenden) zu reinigenden Getreidekörner werden von dem ersten Schläger A mit großer Gewalt gegen die Reibbleche geschleudert und schon zum Theil von den anklebenden fremdartigen Theilen, die sich dadurch abreiben, befreit. Sobald die Körner ferner durch die Rinne a in die zweite Abtheilung gelangen, wiederholt der zweite Schläger die nämliche Operation und bewirkt dieses Abreiben noch vollständiger. Sowie diese aber endlich, sammt der Spreu, dem Staube u. s. w. in die dritte Abtheilung durch die Rinne oder Oeffnung b fallen, sind sie der Wirkung des Ventilators ausgesetzt, welcher Spreu, Staub, taube und zu leichte Körner u. s. w. theils durch das Sieb h, theils über die schiefe Ebene über F hinaus in den Staubkasten E jagt (welchen man von Zeit zu Zeit durch die Thür G reinigt), die gereinigten größern Körner aber über das Sieb herabgleiten und bei c hinausfallen läßt.

§. 30.

Die Reinigungsmaschine von Lasseron und Legrand ist auf Taf. XXIII, Fig. 10 abgebildet, wie sie von Rollet in seinem bereits angeführten Werke mitgetheilt wird. —

Das zu reinigende Getreide fällt aus dem Rumpfe A auf das horizontale Schüttelsieb C, durch welche die gröbern Unreinigkeiten zurückgehalten werden; die Körner fallen über die schiefe Ebene E bei einer Ventilatormündung vorbei, wodurch die Spreu und Schalentheilchen fortgeblasen werden; von hier in einen schräg liegenden Reinigungscylinder I, und aus diesem durch j in den Kegelmantel L, in welchem sich ein Kegel K schnell dreht. Beide Theile sind mit Reibeisenblech beschlagen und mit der schon beschriebenen Reinigungsmaschine (§. 25, Tafel VII, Fig. 5) übereinstimmend. Schließlich wird es nochmals der Wirkung eines Ventilators N ausgesetzt, nach welchem die gereinigten Körner durch die Röhre O in den Getreidesammelkasten fallen. —

§. 31.

Fig. 11, Taf. **XXIII** zeigt eine einfache Fege- oder Bürstenmaschine nach der Konstruktion von Cartier.— Das zu reinigende Getreide gelangt aus dem Trichter d durch die Büchse zwischen die Bürsten b und die mit Reibeisenblech beschlagene Bodenfläche m, und wird durch eine entsprechend schräge Stellung der Bürstenbüschel nach und nach gegen den Umfang getrieben. Da dieses indeß nur sehr langsam geschieht, so werden die Körner während dieser Zeit zwischen den Bürsten und Reibeisenrändern nicht blos von allen fremden Theilchen, sondern auch vom Staube vollkommen gereinigt, und fallen nun durch die Ablaufröhre heraus und vor der Mündung des Ventilators V vorbei, so daß die leichten losen Theile durch die schräg in die Höhe führende Oeffnung D herausgeblasen werden, während die guten, schweren Körner durch das Rohr nach unten in den Getreidesammelkasten fallen. —

Die stehende Welle der Maschine macht 200 bis 220 Umdrehungen pro Minute, und wird mittels der konischen Räder P und R und der Riemscheiben p in Bewegung gesetzt. —

§. 32.

Waschen und Trocknen des Getreides.

Eine Reinigung des Getreides bei Anwendung von Wasser ist dann vortheilhaft wenn das Getreide durch Brand oder Rost verunreinigt oder dumpfig ist; da sonst die weiße Farbe des Mehles und auch seine Haltbarkeit beeinträchtigt wird.

Das Waschen des Getreides kann durch Handarbeit oder durch Maschinen bewirkt werden. —

Die erstere Weise findet man z. B. im südlichen Frankreich häufig. Die dazu angewendeten Mittel sind sehr einfach, sie bestehen in einem 6 Fuß langen 2½ Fuß breiten und 2 Fuß tiefen Kasten, der oben mit einer kleinen Schiebethür und unten mit einem weiten Hahne versehen ist; ferner aus Lauffkarren, deren Boden aus einem so engen Drahtsiebe besteht, daß die Getreidekörner nicht durchfallen können; ferner aus einer Terrasse von 30 — 50 Fuß in Quadrat, die mit Ziegelsteinen gepflastert, und dem Luftzuge und der Sonne möglichst ausgesetzt ist; endlich aus einer Pumpe, aus einigen Schaufeln und aus einigen Rechen.

Das Verfahren hierbei ist das folgende: Mittels der Pumpe füllt man den Kasten mit Wasser an und wirft alsdann Getreide in kleinen Quantitäten hinein. Die guten Körner und die Steine fallen zu Boden, und die leichten Körper, sowie die im Innern von den Insekten angefressenen Körner, Spreu, Kohle und Brandstaub, schwimmen oben auf.

Von Zeit zu Zeit öffnet man den Schieber und läßt das Wasser mit den oben aufschwimmenden Körpern abfließen, worauf man die Thür wiederum schließt. Man ersetzt das abgeflossene Wasser durch frisches, wirft wiederum Getreide in den Kasten und fährt damit so lange fort, bis daß man ohngefähr 2 Hektoliter oder 3 bis 3½ preuß. Scheffel behandelt hat. Wenn die leichten Körper von den Körnern getrennt worden sind, so rührt

man die Masse des eingeweichten Getreides um, wodurch die mit dem Getreide vermengte Erde aufgelöst wird, und wobei auch noch einige leichte Theile auf die Oberfläche gelangen.

Man rührt das die erdigen Theile enthaltende Wasser um und läßt es durch den Hahn ablaufen, vor welchem man ein Drahtgitter anbringt, damit kein Getreide mit abfließe. Man füllt den Kasten mit reinem Wasser und wiederholt das angegebene Verfahren so lange, bis das Getreide vollständig gereinigt worden ist.

Die Reinigung des Getreides erfordert eine sehr verschiedene Zeit, jenachdem es mehr oder weniger unrein ist. Im Durchschnitt muß es aber 10—12 Minuten unter dem Wasser befindlich sein, um 2 Hektoliter gehörig waschen zu können. Es ist unerläßlich, das Wasser 2, 3, 4 und selbst 6mal zu erneuern.

Wenn die Reinigung als vollständig erachtet worden ist, so öffnet man den weiten Hahn, durch welchen das Wasser und das Getreide ausströmen und in Laufkarren mit Gitterboden fallen, in denen die Körner zurückgehalten werden, während das Wasser etwa ¼ Stunde lang noch abtröpfelt, ehe man die Körner zum Trocknen ausbreitet.

Ist nun auf diese Weise das meiste an den Körnern anhängende Wasser entfernt, so breitet man es auf der Terrasse in 3 — 4 Zoll dichten Schichten auf, und man zieht alsdann von Zeit zu Zeit auf seine Oberfläche mittels einer Schaufel Furchen, die einander durchkreuzen, und wodurch die Verdunstung des Wassers erleichtert wird.

Wenn alsdann das Getreide trocken ist, welches je nach der größern oder geringern Wärme zwei Stunden bis einen ganzen Tag erfordert, so schüttet man es in Säcke, und es ist alsdann zum Vermahlen vorbereitet.

Einige Müller in der Umgegend von Paris wenden dieses Verfahren mit dem Unterschiede an, daß sie das gewaschene Getreide auf Leinwand schütten, welche

zwischen Rahmen aufgespannt ist, und es alsdann der Einwirkung der Luft und der Sonne unterwerfen. Jedoch muß es häufig gewendet werden, wenn es in einem Tage trocknen soll. Man behauptet übereinstimmend, daß das Waschen und Trocknen des Getreides für die Güte und das schöne Ansehen des Mehles sehr zweckmäßig seien. —

§. 33.

Die Maschinen, deren man sich zum Waschen des Getreides bedient, sind von verschiedenen Konstruktionen angegeben worden.

Auf Taf. **III**, Fig. 6 — 9 ist ein Apparat dargestellt, welcher von Rollet und Lasseron ausgeführt worden ist. — Fig. 6 zeigt die allgemeine Zusammensetzung des Apparates, und Fig. 7 — 9 sind einzelne Details. — Das in den Rumpf A eingeschüttete Getreide wird zuerst der Einwirkung eines Ventilators B ausgesetzt, welcher Staub, Spreu und überhaupt alle leichten Körper wegnimmt. Darauf fällt dasselbe in den doppelten Siebcylinder C, welcher es von den Steinen befreit, die größer als das Korn sind. — Hierauf fällt es durch das Rohr D nach dem Waschapparat, welcher aus zwei Systemen konischer Flächen E und F gebildet ist, welche etwa 100 Umdrehungen pro Minute haben. — Die oberen Scheiben dieser Systeme stehen fest, die untern drehen sich; durch Hebel und Stange können die Flächen einander beliebig genähert werden.— Bei dieser Behandlung wird das Getreide eingeweicht und gerieben, es trennen sich die leichten brandigen Körner und die fremden Samenkörner von dem guten Getreide, sie schwimmen nach der Oberfläche des Wassers, um durch eine Oeffnung abgeführt zu werden. — Die guten schweren Körner fallen auf das Tuch ohne Ende G, welches sich mit etwa $\frac{1}{2}$ Fuß Geschwindigkeit per Sekunde bewegt, und das Getreide aus dem Wasser herausbefördert. Bei H entfernt eine von unten gegen

das endlose Tuch wirkende Bürste einen Theil des Wassers, und das Getreide gelangt auf dem Tuche nach vier Walzenpaaren, bei welchen eine Walze am Umfange mit Schwämmen besetzt ist, die die Feuchtigkeit absaugen, während die zweite Walze das Wasser wieder aus den Schwämmen herausquetscht. Um die an den Schwämmen der Walze IV. etwa anhängenden Getreidekörner abzunehmen, dient ein Bürstencylinder I, welcher sich nach entgegengesetzter Richtung dreht, und etwa 3⅓ Umdrehungen pro Minute macht. — Das Tuch ohne Ende geht weiter über die Walze K, über einen zweiten Bürstencylinder L und die Spannwalze M nach der untern Walze O zurück. — Ein Rumpf oder Trichter P nimmt das vom Tuche fallende Getreide auf, und führt es in den Trockenapparat Q, welcher aus mehreren Walzen besteht, durch die ein Strom warmer Luft von etwa 30° C. streicht. — Dieser Trockencylinder kann aus einer hölzernen Trommel bestehen, die an ihrem innern Umfange hervorragende Spitzen und Kanten hat, so daß das Getreide bei der Drehung der Trommel hin und hergeworfen wird. — Wenn es aus diesem Trockenapparat herauskommt, wird es von einem Elevator nach den Kühlcylindern R gefördert, denen atmosphärische Luft durch Ventilatoren zugeführt wird. Das Getreide befindet sich alsdann in einem Zustande, daß es sogleich vermahlen werden kann. —

§. 34.

Das Trocknen des Getreides erfolgt entweder durch eine Centrifugalmaschine, oder häufiger durch erwärmte Luft auf die obenbeschriebene Weise. — Man trocknet nicht blos gewaschenes Getreide sondern auch durch Witterung durchnäßtes; — und hat für diesen Zweck besondere Trockenöfen in Anwendung gebracht. — Bedingung ist dabei: daß das Getreide nicht etwa gedörrt werden darf wie das Malz in den Brauereien, da hierdurch der Mehlgehalt geändert würde, sondern es soll nur die Feuchtigkeit entfernt werden. —

§. 35.

Tafel III, Fig. 10 zeigt einen solchen Trockenofen von Duhamel wie ihn Benoit in seinem Guide du meunier beschreibt. — In einem gemauerten Ofen sind eiserne Kästen eingesetzt, aus einzelnen unter einander verbundenen Abtheilungen A bestehend. Das Getreide fällt durch B in dieselben ein und kann durch C abgezogen werden, wenn ein Schieber geöffnet wird. Diese Kästen umspült warme Luft, welche in einem besondern Feuerherd entwickelt worden ist. —

Tafel III, Fig. 11 zeigt einen andern Trockenofen, wie derselbe schon seit dem vorigen Jahrhundert zu Bern im Gebrauch ist. Es ist ein ganz gemauerter Ofen, in welchem dachförmige schiefe Ebenen von Schieferplatten angebracht sind, unter denen sich Oeffnungen für ausströmende warme Luft befinden. — Die Oefen werden bis zu bestimmter Temperatur geheizt, das Getreide dann von oben aufgeschüttet, welches über die schiefen Ebenen herabfällt, von Zeit zu Zeit unten abgezogen wird, um wieder von oben aufgegeben zu werden, bis es vollständig getrocknet ist. —

§. 36.

Fig. 12 und 13 auf Taf. III zeigen einen Trockenofen, welchen Rollet nach einem von Schützenbach konstruirten Ofen für Runkelrüben angegeben hat. — Elevatoren fördern das zu trocknende Getreide auf Tücher ohne Ende, welche so angebracht sind, daß dasselbe immer von dem obern auf das darunter befindliche fällt. — Unter den vier obersten Tüchern, auf welchen das Getreide noch sehr feucht ist, liegen Blechrinnen A, welche die durchsickernde Flüssigkeit aufnehmen und zur Seite abführen. Ebenso befinden sich Rechen oder Harken B über denselben, durch deren schräg stehende Zähne das Getreide umgewendet wird. — Bürsten halten die

Tücher von den anhängenden Körnern rein, und runde Eisenstangen unterstützen an den 3 Stellen ihrer freien Länge die Tücher. — Durch einen Ventilator C wird kalte Luft durch einen Ofen D getrieben, in welchem sich dieselbe erwärmt, und dann aus einzelnen Mündungen des Rohres E über die Tücher hinströmt. Die nasse abgekühlte Luft entweicht durch Rohre F, deren Einmündungen nahe dem Fußboden sind. — G sind gemauerte Kästen, in welche kalte Luft von außen eintritt, die sich in denselben erwärmt, da das aus dem Ofen D fortführende Rauchrohr hindurchgeht; durch die kleinen Ausströmungsröhrchen der Kästen entweicht auch diese vorgewärmte Luft. —

Viertes Kapitel.

Von den Mühlsteinen.

---

§. 37.

Unter einem Mahlgange versteht man eine Maschine zum Zermahlen von Körnern. Diese Maschine besteht in den meisten Fällen aus zwei cylindrischen Steinen, welche auf den Kreisflächen über einander liegen und von denen der untere (Bodenstein) fest liegt, der obere (Läufer) sich dreht; selten ist das Umgekehrte der Fall, und noch seltener drehen sich beide Steine.

Zuweilen dient auch der Umfang des cylindrischen Steines als Mahlfläche, so bei den Walzmühlen und Graupenmühlen. —

Die stehende Welle, welche den Läufer trägt, heißt das Mühleisen oder die Mühlspindel, die ihre obere Führung oder ihr Halslager in der sogenannten Steinbüchse hat. —

Wir werden also in diesem Abschnitte die Mühlsteine selbst, die Hauen und Steinbüchsen, sowie die verschiedenen Schärfungsmethoden der Steine zu besprechen haben. —

§. 38.

Verschiedene Sorten der Mühlsteine.

Der eigentliche Mehlbereiter ist der Mühlstein; der mehr oder weniger günstige Erfolg beim Mahlen wird also zunächst von der Güte des Materials, dann aber auch von der Schärfe, Größe und Geschwindigkeit des Steines abhängen. —

Die Kennzeichen eines guten Mühlsteines sind Härte und Griff; und man versteht unter letzterem die Eigenschaft des Steines, den zu mahlenden Körper gehörig zu fassen. Die Mühlsteine müssen ein körniges Gefüge haben, eine gewisse Porosität besitzen, nicht zu fest sein, um sich ohne zu große Schwierigkeiten bearbeiten und schärfen zu lassen, aber auch wieder fest genug, damit ein Ablösen und Bröckeln der Theilchen beim Mahlen nicht zu befürchten ist. —

Die am meisten benutzten Mühlsteine sind Sandstein, feinkörniger Quarz, Basaltlava, Porphyr, Granit; man hat auch künstliche Mühlsteine, eine Mischung von Thon und Kieselerde dargestellt, und eiserne oder stählerne Scheiben oder Cylinder in Anwendung gebracht.

Die bekanntesten Steine sind:

Die niederösterreichischen Steine von Niederwallsee an der Donau. Diese bestehen aus einem festen Sandstein, dessen Fragmente und Geschiebe vorzüglich Quarz mit wenig Kalkspath und Feldspath sind; die Steine geben am Stahle Funken. — Ferner die röthlich aussehenden Berger Sandsteine, welche in der Nähe der erstern gefunden werden. —

Die Mühlsteine von Krems an der Donau bestehen ebenfalls aus krystallinisch-porösem Quarz und werden in neuer Zeit vielfach angewendet. — 1 Paar Steine von 3 Fuß Durchmesser, Bodenstein 12 Zoll, Läufer 12 bis 14 Zoll hoch, kosten zusammen 198 Fl. österr. W., desgleichen von 4 Fuß Durchmesser 264 Fl., von 5 Fuß Durchmesser 330 Fl. —

Die Sandsteine von Johnsdorf bei Zittau, aus den Steinbrüchen bei Pirna und andern Punkten des Elbthales, die Sandsteine aus den Brüchen zwischen Löwenberg und Bunzlau in Schlesien gehören der Quadersandsteinformation an. —

Die Steine von Rothenburg, aus dem Mannsfeldischen, vom Kyffhäuser u. s. w. sehen mehr röthlich aus, werden jedoch ebenfalls vielfach benutzt. —

Die Masse der Steine, welche in Krawinkel bei Gotha gebrochen werden, ist sehr hart und porös und hat fast gar keinen Sand. Der Stein ist eine Art Porphyr, welcher eine blaßrothe Farbe hat, und der Quarz ist ihm in Körnern, von beinahe Erbsengröße beigemischt. Er übertrifft fast alle andern Arten in der Härte, so daß die daraus gefertigten Steine sehr lange benutzt werden. — Die Krawinkler Steine kosten pro 1 Zoll Höhe bei 3 Fuß 2 Thlr., bei 4 Fuß Durchmesser $3\frac{1}{2}$ Thaler, 5 Fuß Durchmesser 5 Thlr. Die Steine von Neckarzeltlingen in Württemberg werden in Süddeutschland ebenfalls viel gebraucht.

Diese Sandsteinmühlsteine unterscheidet man oftmals nach ihrer Dicke in: volle Steine, 24 Zoll dick, Dreilinge 18 Zoll, und Bodenstein 12 Zoll dick. —

Der Durchmesser (auch wohl Länge oder Höhe des Steines genannt) variirt von $2\frac{1}{2}$, 3 — 5 Fuß. —

Zu den Mühlsteinen vulkanischen Ursprungs rechnet man die von Niedermending bei Andernach, und die aus der Gegend von Trier. — Diese Steine bestehen aus einer Basaltlava mit vielen Poren und scharfen Rändern, von weißgrauer, auch dunkler Farbe. — Sie sind als rheinische Steine allgemein bekannt. —

In neuester Zeit hat man bereits vielfache Anwendung von den sogenannten Fony-Mühlsteinen gemacht, dieselben kommen aus Ungarn, und sind harte Quarzsteine. —

Die renommirtesten Steine sind bis jetzt immer noch die sogenannten französischen Steine aus dem Departements Dordogne und Marne, deren Masse ein po-

röses Quarzgestein ist. — Indessen sind auch belgische Mühlsteine ähnlicher Qualität im Gebrauch. —

In älterer Zeit wurden diese Steine von kleinem Durchmesser aus einem Stücke dargestellt, nach den Verbesserungen der Mühlen zu Anfang dieses Jahrhunderts setzten zuerst die Engländer diese aus Frankreich bezor genen Steine aus einzelnen Stücken oder Blöcken (burrblocks) zusammen zu einem größern Durchmesser, dahe- heißen sie wohl auch Burrsteine. — Die französischen Steinbruchbesitzer sahen jedoch bald genug die Wichtigkeit der Sache ein, und seit dieser Zeit datirt die große Ausdehnung dieser Mühlsteinfabrikation in den genannten Gegenden. —

Die Firma Roger Fils und Comp. in Laferté sous Jouarre liefert beispielsweise Mühlsteine von 4 Fuß 10 Zoll Rhein. zu 225 Thlr., 3 Fuß 3 Zoll rhein. zu 125 Thlr. per Paar.

§. 39.

Gewinnung und Bearbeitung der französischen Mühlsteine.

Nach einem vom Mühlsteinfabrikanten Jüngst in Dresden erschienenen Schriftchen finden sich über diesen Gegenstand im polytechn. Centralblatt 1851 folgende Mittheilungen. —

Die eigentlichen Arbeiten beginnen mit einer Sondirung des Terrains und werden durch Erdarbeiter ausgeführt. — Da man von oben eindringt und abbaut, so ist eine weite Oeffnung erforderlich, wie bei allen Tagebau-Arbeiten.

Stößt man beim Weitergraben auf den sogenannten Pipois, eine mühlsteinartige Masse, so ist damit zwar die Gewißheit gewonnen, eine Lagerung aufzufinden, noch aber weiß man nicht, von welcher Qualität und Mächtigkeit. — Bei weiterm Vordringen stellt sich in gewisser Tiefe Grundwasser ein, was durch Hand-

pumpen herausgefördert und durch Graben abgeleitet wird. —

Ist der Bruch für bauwürdig erachtet, so treten die Ausbringer und Blockhauer in Thätigkeit, indem sie in die Blöcke Rinnen von einer gewissen Tiefe einspitzen, in welche Keile eingesetzt und jene in Stücken von verschiedener Größe und Form gespalten werden. — Sprengung durch Pulver findet niemals statt. Hierauf werden die Seiten der Blöcke behauen, und den Stücken diejenige Gestalt und Größe gegeben, welche für die Carreaux nöthig erachtet wird.

Die so weit gewonnenen und vorgerichteten Stücke werden nun vom Fabrikanten im Bruche durchgegangen und, was sich als brauchbar zeigt, auf einen offnen Lagerplatz geschafft, um daselbst vor dem Einbringen in die eigentliche Werkstatt nach ihrer Natur und Beschaffenheit auf das Sorgfältigste gesondert zu werden. Diese so wichtige Klassificirung wird gewöhnlich nach trübem, regnichtem Wetter vorgenommen.

Aus diesen Stücken wird in der Werkstatt das Material ausgewählt. Den Anfang bildet das Herz- oder Mittelstück, welches stärker als die Randstärken und meistens aus dem ganzen ist; denn weil darin später das Steinloch eingehauen und in dieses die Haue eingesetzt wird, welche den ganzen Mühlstein frei in der Schwebe erhält, muß es von besonderer Festigkeit sein.

Die einzelnen Blöcke sind 12 — 18 Zoll lang, und 5 — 6 Zoll dick, und sie werden entweder mit Cement oder mit Gyps, den man mit Leim, auch wohl Alaunwasser anmacht, gekittet; die zusammengesetzten Blöcke erhalten das Ansehen der Fig. 2, Taf. X, welche einen solchen Mühlstein im Grundriß zeigt. — Zuerst werden die Stücke s, t, u, v um das Auge des Steines zusammengekittet; es wird nicht allein in Fugen Cement gebracht, sondern auch die Lücken mit einer Lage Gyps oder Cement und Steinbrocken überzogen. — Nachdem dieses Viereck erhärtet, richtet man dasselbe so auf, daß die Ebene genau senkrecht steht und nun kittet man

rings herum der Reihe nach die vorher zusammengepackten Blöcke an, indem man 2 oder 3 derselben ansetzt, sie erhärten läßt, und mit den folgenden in gleicher Weise verfährt. —

Wenn nun sämmtliche Blöcke zusammengefügt sind, so legt man den Stein auf 3 Klötze, wie Fig. 1, Tafel X zeigt, bindet die Blöcke mit Ringen a, befestigt in dem Auge des Steins einen hölzernen Zapfen, in dessen Mitte ein kleiner Dorn steckt, und füllt die ganze Rückseite mit dem erwähnten Konglomerat aus, dessen Oberfläche man mit einer auf den Zapfen gesteckten Schablone ausgleicht. — Wird ein Läufer angefertigt, so werden noch die Krahnhülsen angebracht, in welche Eisenblechröhren für die Bolzen der Arme der Krahnschraube gesteckt werden, wenn der Stein abgehoben werden soll. — Ferner werden in der Oberfläche der Auflage des Läufers noch vier gleichweit von einander entfernte Vertiefungen ausgespart, welche gewöhnlich 6 Zoll lang, aber nur halb so breit und tief sind und den Zweck haben, mit Blei angefüllt zu werden, wenn dem Steine beim Aufbringen in der Mühle das vollständige Gleichgewicht beigebracht werden soll.

Um der Aufschichtung genügende Festigkeit zu geben, erhält der Stein nun seinen zweiten Reifen, der wie der erstere heiß angelegt wird, worauf derselbe zum Austrocknen einige Tage liegen bleibt, um die Wirkung des Gypses abzuwarten. — Später wird die Mahlfläche des Steines vollends eben gemacht, und dieselbe regulirt, auch mit der Schärfe versehen. —

Es sind ungefähr 6 Wochen erforderlich, um einen Mühlstein fertig herzustellen, und zu jeder der verschiedenen Verrichtungen ist ein besonderer Arbeiter bestimmt.

Bei der Versendung der Steine wird denselben eine Umkleidung angelegt, welche aus 2 hölzernen Reifen besteht, an welche seitwärts, wie über die Mahlfläche hinweg, Breterstücke genagelt werden. —

7*

Mühlsteinhauen.

§. 40.

Verschiedene Konstruktionen.

Die Konstruktion derselben ist sehr verschieden, und ist die richtige und gute Ausführung einer Haue wesentlich für einen richtigen Gang des Läufers.

Die einfachste Form ist die zweiflüglige, welches auch die älteste Form sein durfte, die bei der Mühleneinrichtung der ältern Art auf Tafel XXI angegeben ist.—

Das Einlassen dieser zweiflügligen Haue ist bequemer als das bei einer Haue mit drei Flügeln, aber die letztere, richtig eingelassen, trägt den Stein sicherer. —

Taf. IX, Fig. 1 und 2 zeigen eine feste dreiflüglige Haue von Gußeisen. Zur Befestigung derselben auf dem Mühleisen wurde früher eine Feder in der Längenrichtung eingelegt; einfacher und bequemer ist ein runder Stift, der quer durch das Mühleisen geht und ebenfalls ein Drehen der Haue verhindert. —

Fig. 2 stellt eine lose Haue dar; auf dem Mühleisen sitzt der sogenannte Treiber, und außerdem ist auf die Stirnfläche des Mühleisens eine kleine stählerne Pfanne gestellt, in welcher ein entsprechender Spurzapfen ruht, der in der Haue sitzt, welche in den Läufer mit ihren Flügeln eingelassen ist.

Eine ähnliche Treiberhaue, welche jedoch für das Einlassen eine weit bequemere Form hat, ist auf der Tafel XXXIX, Details der Mögeldorfer Mühle, in Figur 1 abgebildet. — Die kegelförmige Büchse, mit welcher die Traverse aus einem Stücke besteht, läßt sich in das Läuferauge sehr gut und fest einlassen. — Die weitere Beschreibung ist am angeführten Orte zu vergleichen. —

Die beste Haue, wenn sie richtig eingelegt, ist die sognannte Kugelhaue, Balancier- oder Universalhaue, welche Fig. 4 A B C D, auf Taf. IX zeigt. — Dieselbe

besteht aus einem kugelförmigen Körper mit 2 cylindrischen Zapfen, welche in kleinen Zapfenhülsen a liegen, die in den Stein eingelassen sind. Rechtwinklig zu diesen Zapfen hat die Haue noch zwei halbrunde Vertiefungen b, in welche Zapfen des Treibers passen, der fest auf dem Mühleisen sitzt. — Die Haue ist von Gußeisen, die runden Zapfen sowie die entsprechenden Lager sind zu bearbeiten, wodurch die Herstellungskosten höher werden; aber die Führung des Steines, namentlich bei größerem Durchmesser ist zweckmäßiger. —

Eine in Frankreich vielfach angewendete Haue ist in Fig. 5 — 8, Taf. IX dargestellt. — Das Mühleisen f^2 ist an seinem obern Ende mit einem Stahlzapfen versehen, auf welchem der Bügel N′ ruht, welcher in den Läufer versenkt ist, so daß der Aufhängepunkt und die Befestigungspunkte des Bügels fast in eine horizontale Ebene fallen. — Der Treiber besteht in einem gußeisernen Hut P′, welcher mit Nuth und Feder auf dem obern Ende des Mühleisens befestigt ist und mittels eines Schlitzes die Haue (Bügel) umgreift; es ist dabei ein angemessener Spielraum vorhanden, um die Beweglichkeit nicht zu hindern. — Die Kapsel P^2 mit einer Schale t′, die über den hutförmigen Treiber P′ gesteckt ist, dient für einen Centrifugalaufschütter.—

Noch eine andere Form der Haue geben Fig. 9 bis 11 auf derselben Tafel IX. Die flügelförmigen Zapfen des Bügels N′ befinden sich in entsprechenden Oeffnungen des Treibers P′. —

§. 41.

Einlassen der Haue.

1) Die feste Haue wird nach dem Zeichen des Mühleisens aufgelegt, genau vorgerissen und die Versenkung in den Stein eingearbeitet. Man steckt, um die richtige Lage der Haue im Höhenmaße zu erforschen, kleine Keile unter, wonach dann das Hauloch in seiner gehörigen Tiefe nachgebessert werden kann.

Gedachte Haue muß aber so genau in ihrem Lager im Steine passen, daß sie überall fest aufliegt und nicht schwankt, welches man am besten dadurch prüfen kann, wenn man mit dem Finger auf einem Ende derselben aufstößt, und man am andern Ende keine Erschütterung mehr wahrnimmt. Ist nun die Haue in der richtigen Lage, so setzt man das Mühleisen ein und versucht, ob es sowohl im Zirkel- als auch im Höhenmaße richtig streicht, wo nicht, so muß noch in der Haue nachgeholfen werden.

Es kommt beim Einlegen der Haue Alles darauf an, dieselbe so anzubringen, daß späterhin das Mühleisen genau den Schwerpunkt des Mühlsteinlaufers unterstützt. Um diesen Schwerpunkt leichter aufzusuchen, hat der verstorbene Mechaniker Späth in Nürnberg einen ebenso sinnreichen, als einfachen Apparat erfunden.

Diese Vorrichtung besteht in Folgendem: Tafel X, Fig. 3 ist ein Laufer, auf seiner obern Seite liegend, im Durchschnitte vorgestellt, worin sich die Haue ab befindet, in der das Mühleisen cd steckt, auf welchem der obere Arm ef des Krahns efmghi aufsitzt und in dessen unterem Arme mghi die Reißspitze kl sich befindet, durch welche die Unebenheiten der mahlenden Fläche des Steines sogleich sichtbar werden, wenn der Krahn um das Mühleisen herumgedreht wird. Die Einrichtung dieses Krahns hat gewöhnlich den Fehler, daß der untere Arm nicht an derjenigen Stelle des Mühleisens anliegt, welche im Bux des Bodensteines läuft, und daher leicht Unrichtigkeiten erzeugt. Es ist daher nothwendig, diesen Arm bei h abwärts zu kröpfen, damit die Gabel in Fig. 3 und 9 genau an den im Bux laufenden Theil des Mühleisens komme, was dadurch erhalten wird, daß die Schraube f im obern Arme geöffnet und die darin steckende Stange, woran der untere Arm sich befindet, gehörig verschoben wird.

Nachdem die mahlende Fläche des Laufersteines genau abgerichtet oder geebnet ist, muß folgende Vorrichtung, die in Fig. 4 in ihren einzelnen Theilen abgebildet

ist, angewendet werden, um den Schwerpunkt des Läufers zu finden. Diese Vorrichtung besteht, aus zwei Schrauben g und h und drei Stege von Eisen ab, cd und ef. Der untere Steg ab hat eine runde, 4—5 Zoll weite Oeffnung mit zwei Schlitzen bei a und b, in welche der viereckige Ansatz der Schrauben g und h, der sich zwischen dem Schraubenkopfe und dem Gewinde befindet, genau paßt. Die Schrauben werden nun mit ihrem Ansatze in diese Schlitze eingelegt, der mittlere Steg von oben über die Schrauben gesteckt und bis ungefähr in die Mitte derselben heruntergeschoben, wo dann zwei Muttern bis an diese Stelle nachgeschraubt werden. Hierauf schiebt man diese Vorrichtung in den auf die Seite gelegten Laufer, wie in Fig. 5, von unten hinauf, bringt dann den dritten Steg ef über die Enden der Schrauben und schraubt zwei Muttern nach, mit denen die beiden Stege ab und ef an die untere und obere Fläche des Laufers fest angezogen werden.

Nun wird der Stein auf das Mühlbett olv, Figur 6, gelegt, von unten herauf die Probirstange mn durch das Mühlbett gesteckt, daß dieselbe mit ihrem unteren Ende m auf dem Eisenstege mp aufsitze und ihre stählerne Spitze n in eine ganz kleine Vertiefung, die sich in der Mitte des Steges cd befindet, komme. Schraubt man also mit dem Schlüssel q den Eisensteg in die Höhe, so erhebt die Probirstange den Stein über das Mühlbett und derselbe schwebt dann frei auf der Spitze n. Hat die Mahlfläche vw des Laufersteines in diesem Zustande gleiche Entfernung vom Mühlbette, so ist n der gesuchte Schwerpunkt des Steines. Wäre aber die Entfernung nicht ringsum gleichgroß, so müssen die Schrauben nach derjenigen Seite des Laufers getrieben werden, auf welcher er am niedrigsten hängt, oder wo er am wenigsten vom Bette entfernt ist. Dieses Verschieben des mittleren Steges cd geschieht dadurch, daß der obere Steg ef mit einem Hammer auf die angezeigte Seite getrieben wird, und der untere Steg ab wird mittels eines Hebeeisens, das von oben in das

Lauferauge eingesteckt wird, nach eben dieser Seite gerückt, und dieß Verrücken der beiden Stege geschieht so lange, bis der Laufer überall gleichweit vom Mühlenbette absteht. Hierauf wird der Laufer auf die Seite gelegt, wie in Figur 5, die eine Zirkelspitze in die Versenkung n des Steges c d eingesetzt und mit der andern ein Kreis auf der Mahlfläche des Steines angedeutet. In diesem Kreise nimmt man, Fig. 7, vier, übers Kreuz liegende Punkte r, s, t, u an, haut Grübchen von etwa $\frac{1}{4}$ Zoll tief ein und schlägt diese mit Blei voll, wozu Stückchen von einer Bleikugel dienen können, und reibt sie dann mit einem Stücke Sandstein ab, damit sie nicht über die Mahlfläche des Laufers hervorragen. Sodann wird der Zirkel wieder, wie vorhin, eingesetzt und mit der zweiten Zirkelspitze in jedes Bleiblättchen ein Riß gemacht, die dann alle viere gleichweit vom Schwerpunkte n abstehen.

Es werden sodann die Schrauben und Stege herausgenommen, die Haue eingepaßt, das Mühleisen eingesteckt und der Krahn, wie in Fig. 3, aufgesetzt; wäre nun die Haue so eingepaßt, wie es sein soll, so müßte beim Herumführen des Krahnes um das Mühleisen

1) der Reißer die Mühlfläche des Laufers überall berühren;

2) müßte die Spitze desselben durch die Ritzen in die Bleiplättchen gehen, die mit dem Zirkel darin gemacht wurden.

So lange daher diese zwei Bedingungen nicht erfüllt sind, so lange muß an der Haue durch Einlassung, oder Unterlegen, oder Verschieben nachgeholfen werden, ehe sie festgekeilt wird. Ist aber die Haue auf vorbeschriebene Art eingepaßt worden, so hört dann auch jede schütternde Bewegung des Mühlsteines auf.

Sollte bei einem abgemahlenen Mühlsteine die Haue tiefer eingelassen werden, ohne das Mühleisen und den Krahn dabei anzuwenden, so schlägt man in das viereckige Loch der Haue einen hölzernen Zapfen, Fig. 8, bemerkt oben bei c die Mitte desselben durch einen Punkt,

setzt in denselben die eine Spitze des Zirkels und beschreibt mit der andern, wie bei Fig. 5 gezeigt wurde, einen Kreis. Sodann stellt man einen dreifüßigen Zirkel so auf die Haue, daß alle drei Spitzen auf derselben stehen und ein Senkel, dessen Faden durch ein kleines Loch im Kopfe des Zirkels bei e geht, ungefähr auf den Zapfen trifft. Dann schlägt mit man einem Spitzmeißel ganz kleine Vertiefungen an denjenigen Stellen in die Haue, wo die drei Spitzen des Zirkels stehen, setzt die Zirkelspitzen in diese Grübchen und unterlegt den Laufer so lange, bis die Spitze des Senkels genau in den bezeichneten Punkt c auf dem Zapfen trifft, merkt oder bezeichnet aber dasjenige Grübchen in der Haue, worin der dritte Fuß e b des Zirkels gestanden hat. Wird sodann die Haue tiefer eingelassen, so muß

1) der Punkt c wieder genau in der Mitte des auf die Mahlfläche gezeichneten Kreises, und

2) beim Aufstellen des dreibeinigen Zirkels in seine drei Grübchen die Spitze des Senkels wieder genau in den Punkt c des Zapfens treffen, und wenn dieß nicht der Fall wäre, so dürfte an der Lage des Steines nicht durch Unterlagen, sondern ganz allein an der Haue nachgeholfen werden.

2. Die lose Haue wird in ähnlicher Weise eingesetzt wie die feste, nur daß man zum Ablehren nicht das Mühleisen benutzen kann, sondern einen sogenannten Radezirkel mit langen Zapfen, den man in den Schwebepunkt der Haue einsetzt, und nach der Mahlfläche des Läufers das Ablehren vollzieht. Wenn die richtige Stelle gefunden ist, heftet man die Haue mit ein Paar Holzkeilen fest, und vergießt sie mit Blei. — Ebenso muß das Mühleisen gegen die Mahlfläche des Bodensteines abgelehrt werden, ehe der Läufer aufgesetzt wird, der dann nur noch ins Gleichgewicht zu bringen ist. —

§. 42.

Mühlsteinbüchsen.

Es ist schon in §. 37 gesagt, daß das obere oder Halslager des Mühleisens die Steinbüchse oder Büchse heißt, welche im Auge des Bodensteines befestigt wird.—

Die ursprüngliche Ausführung dieser Büchsen war von Holz, und zwar aus Linden=, Ellern= oder Birken=holz. — Eine solche Büchse besteht aus zwei Theilen. Man spaltet nämlich den zur Größe des Steinauges passend verfertigten hölzernen Cylinder der Länge nach mitten aus einander, arbeitet in jeder Hälfte die Hohl=kehlen oder die Hälfte des cylindrischen Halses des Mühl=eisens gehörig aus, umgiebt damit das von unten durch das Steinloch heraufgesteckte Mühleisen, und verkeilt diese Büchse mit hölzernen Keilen auf eine solche Weise, daß sie nicht nur im Steinloche festsitzt, sondern auch dem Mühleisen einen leichten und dabei sichern Gang gestattet. Um der geringern Reibung wegen wird von oben nach unten nur eine Länge von 2½—3 Zoll nach der genauen Dicke des Mühleneisenhalses, der übrige Theil der Büchse aber etwas weiter ausgehöhlt. Auch wird der obere Rand des innern hohlen Cylinders durch eine Fase erweitert, die dann um das Mühleisen eine Art Hohlkehle bildet, in welche man Baumöl gießt, oder Unschlitt einlegt. Damit diese nicht durch Staub oder Mehl verunreinigt werde, wird noch oben um das Mühleisen ein Lappen gewickelt, und auf die Büchse, die man manchmal über die Mahlfläche des Bodenstei=nes etwas vorstehen läßt (da das Läuferauge dieses ohne Hinderniß gestattet), leicht anheftet. Bei jedem Scharfmachen des Steines wird dieser Lappen losge=macht, frisches Oel oder Unschlitt nachgegossen und wieder auf die vorige Weise gegen Staub verwahrt.

Gegenwärtig fertigt man die Steinbüchsen aus Gußeisen mit hölzernen oder metallenen Lagern, welche entweder durch Keile oder Schraubenbolzen an das

Mühleisen angemessen angedrückt, respektive nachgestellt werden können. —

Es sind mehrere Steinbüchsen verschiedener Konstruktion später bei den Mahlgängen beschrieben und abgebildet, so daß hier darauf verwiesen werden kann.—

§. 43.

Werkzeuge zum Bearbeiten und Schärfen der Mühlsteine.

Hierzu bedient man sich der Spitzhaue, Tafel X, Fig. 10, der Breitpicke Fig. 11, und des Kraus- oder Kieshammers Fig. 12.

Diese Werkzeuge waren sonst von Eisen, aber an den Enden verstählt, jetzt macht man dieselben aus Gußstahl, und sie sind dann nicht mehr durchlocht, sondern man steckt sie in einen hölzernen Stiel, dessen Auge durch ein Paar Bänder gegen das Aufreißen geschützt wird. — Aber versieht man dieselben mit einem Schutzleder b, um die Hände gegen die abspringenden Stein- oder Stahlstückchen zu schützen. Eine solche Picke ist Taf. X, Fig. 13 abgebildet. —

Ein richtiges Schärfen der Mühlsteine ist nicht blos eine mühsame nnd zeitraubende Arbeit, sondern es verlangt dieselbe auch eine große Uebung, um die Furchen immer in der bestimmten Richtung auszuführen. — Man hat deshalb schon lange versucht, kleine Maschinen oder Apparate einzuführen, jedoch hat es langer Zeit bedurft, um die Aufmerksamkeit der Müller hierauf zu lenken. — Diese Steinschärfmaschinen sind von den verschiedensten Konstruktionen in Vorschlag gebracht worden. —

Die Maschine zum Schärfen der Mühlsteine von Dard in Troyes ist Tafel IX, Fig. 12 bis 15 abgebildet. — Das Instrument besteht aus einem gußeisernen Rahmen A, welcher auf seiner untern Fläche gehobelt ist, um auf dem Mühlsteine fest aufzuliegen; weshalb er auch schwer gemacht wird, um ein unbeab-

sichtigtes Verschieben nicht stattfinden zu lassen. Die auf den langen Seiten des Rahmens angebrachten runden Stangen B dienen einem Support C als Führung. — Derselbe ist von Messing und mit den Lagern a und a′ aus einem Stücke gegossen. — In den letztern liegt eine Spindel D, so daß sich das eine glatte Ende in seinem Lager a frei der Länge nach durchschieben kann, während sich das mit der Schraube versehene Ende in einer Mutter c dreht, die sich im Lager a drehen, aber nicht verschieben kann. — Auf der Schraubenmutter sitzt ein Stern d mit 8 Armen, zwischen welche eine kleine Klinke e einfällt. — Auf der Spindel D dreht sich der Pickenhalter F in seiner Hülse E; derselbe endigt in der flachen Scheibe f, auf welche der Arbeiter mit der Hand drückt, wenn die Picke bewegt werden soll. — Auf der andern Seite ist eine Gabel, in deren Zwinge die Picke G eingesetzt wird; um sie festzuklemmen, wird die Gabel mittels des Excenters H angezogen. — Auch trägt die Zwinge noch einen Bügel h, welcher durch den Pickenhalter geht, und mit einer Klemmschraube i festgestellt werden kann; man kann also die Zwinge in der Gabel so neigen, daß die volle Schneide der Picke beim Aufschlagen auf den Stein kommt.

Eine andere Maschine ist schon vor 30 Jahren von Touaillon konstruirt worden und jetzt aufs Neue in mehreren Journalen empfohlen. —

Auch enthält der Literaturnachweis am Ende dieses Buches noch weitere Angaben über diesen Gegenstand.

Schärfungsmethoden.

§. 44.

Bedingungen einer guten Schärfung.

Steine, welche den nöthigen Griff besitzen, sind auch ohne eine besondere Schärfe zum Zermahlen von Getreide geeignet, und ist höchst wahrscheinlich die Anwen-

dung solcher Mahlflächen ursprünglich allgemein gewesen. — Steinen, welche die natürliche Porosität oder rauhe Oberfläche nicht hatten, gab man dieselbe damals in der Weise wie Fig. 16, Taf. X zeigt. — Man mag aber ziemlich bald die Bemerkung gemacht haben, daß regelmäßige schneideähnliche Furchen in den Mahlflächen sowohl die Leistung als auch die Qualität des Fabrikates vermehren würden; man schärfte also die Steine.

Die Schärfung wurde anfänglich nach radialen Linien ausgeführt Figur 15 und 18, Tafel X, oder nach Kreislinien Fig. 17. — Diese bestimmten Furchen nannte man Hauschläge, setzte aber noch zwischen denselben die sogenannten Sprengschläge ein, deren verschiedene Weise die Figuren ebenfalls darstellen. —

Der Querschnitt der Hauschläge hat im Allgemeinen eine der Formen erhalten, welche Fig. 19, A, B, C, D und Fig. 19a, Taf. X abgebildet sind, und wobei der Pfeil die Bewegungsrichtung des Läufers angiebt. —

Die der Bewegung vorangehende Kante heißt Vorderkante, die nachfolgende Federkante.

Wiebe giebt in seinem Buche: „die Mahlmühlen" der Form Fig. 19 D, den unbedingten Vorzug vor allen übrigen, und knüpft daran noch folgende allgemeine Betrachtungen. —

Er empfiehlt die Hauschläge in der Mitte des Steines tiefer zu machen, als am äußern Rande, und zwar so, daß man die Tiefe von etwa $\frac{1}{4}$ Zoll nur am Auge anwendet, an der Peripherie bis auf $\frac{1}{8}$ Zoll zurückgeht. — Er motivirt diese Anordnung dadurch, daß am Läuferauge noch die ganzen Körner von den Steinen zu fassen sind, während sich die Dicke derselben nach und nach vermindert. — Aus gleichem Grunde solle man auch die Federkante von $\frac{1}{8}$ Zoll bis $\frac{1}{16}$ Zoll abnehmen lassen. —

Die Linie, nach welcher die Hauschläge auf die Mahlfläche aufgesetzt werden, ist von der größten Wichtigkeit. — Der Form der Hauschläge, sagt der obengenannte Verfasser, mag sein, welche sie will, so werden

doch immer, indem sich der Läufer über dem Bodenstein drehend bewegt, die Furchen beider Steine dabei sich kreuzen. — Es sei a b, Fig. 3, Taf. XX der festliegende Hauschlag des Bodensteines, c d der Hauschlag des Läufers, so soll derselbe den zu zermahlenden Körper bei x erfassen und zerreißen. Die Form der Hauschläge soll aber noch den einmal zerrissenen Körper immer von Neuem zerreißen und ihn endlich an der äußern Peripherie des Steines genugsam zerkleinert auswerfen. — In gewissem Grade wird diese Operation schon durch die Centrifugalkraft bewirkt, welche diejenigen Körpertheilchen erhalten, welche von dem Läuferstein mit fortgerissen werden; indessen diejenigen Theilchen, welche am Bodenstein hängen bleiben, bekommen keine Centrifugalkraft, und würden liegen bleiben, wenn sie nicht auf andere Weise weiter nach der Peripherie hin geschafft würden. — Dieß geschieht durch die Form der Hauschläge, wenn dieselben einen solchen Winkel bilden, daß sie bei ihrer Kreuzung zugleich ein scheerenartiges Vorwärtsdrängen der zermahlenen Körpertheilchen von x nach b hin bedingen. — Im Allgemeinen wird es als Erkennungszeichen gelten können, ob der Winkel, den die Hauschläge bilden, ein solches Vorwärtsschieben bedingt, oder ein Zurückdrängen herbeiführt, wenn man im Punkte x Fig. 5, Tafel XX die Normalen x p und x q errichtet; liegen beide außerhalb des aus dem Mittelpunkte des Steines durch x beschriebenen Kreises, so ist das erstere der Fall, andernfalls das letztere, welches man nicht beabsichtigt. —

Hieraus folgt, daß zwei zusammen arbeitende Hauschläge sich niemals in zwei Punkten schneiden dürfen, wie dieß in Fig. 4 angenommen ist, und zweitens an dem Läuferauge, wo der Angriff der beiden benachbarten Hauschläge beginnt, müssen dieselben schon einen solchen Winkel bilden, daß durch denselben ein Auswärtsdrängen des Mahlgutes bedingt wird; sie dürfen daher auch an diesem Punkte sich nicht berühren, und folglich auch nicht beide in die Richtung des Radius

übergehen, vielmehr muß (Fig. 6, Taf. XX) die Tangente oder die Verlängerung des Hauschlages an dem Mittelpunkte des Steines vorbeigehen. — Die Normalen no und mo nennt man den Zug der Furchen oder der Hauschläge. —

§. 45.

Schärfungsmethode von Wiebe.

Die Eintheilung des Steines in Felder oder Viertel, und demgenäß die Felder- oder Viertelschärfe ist bis jetzt als die vorzüglichste unter den bekannten Schärfungsmethoden anerkannt. Der Grund liegt aber nicht in der Anordnung von einzelnen Feldern mit Hauptfurchen, und mit Nebenfurchen, die den erstern parallel sind, sondern er liegt darin, daß man durch diese Anordnung zu günstigern Kreuzungswinkeln gelangt ist, als man solche bei den frühern Anordnungen erreichen konnte. — Bei einer möglichst vollkommenen Schärfungsmethode sollen die Kreuzungswinkel sämmtlicher Furchen in einem und demselben Kreise konstant sein.—

Die geradlinige Felderschärfe (Figur 2, Tafel XX) stimmt mit der Evans'schen Schärfe (Fig. 20, Taf. X) darin überein, daß die Kreuzungswinkel am Steinauge am größten, und viel größer sind, als in irgend einem andern Kreise; daß diese Winkel bis zu einem Kreise, dessen Radius $\frac{2}{5}$ vom Steinhalbmesser beträgt, ziemlich schnell abnehmen, dann aber sich weniger ändern, und bei der Evans'schen Schärfe fast konstant bleiben.

Daraus zieht der genannte Verfasser die Folgerungen: daß die eigentliche Mahlarbeit der Steine erst auf etwa $\frac{2}{5}$ des Steinhalbmessers beginnt, und bis zur Peripherie fortgesetzt wird, daß aber der Theil der Steinoberfläche, welcher vom Auge bis auf $\frac{2}{5}$ des Steinhalbmessers reicht, wesentlich nur zu einer Vorarbeit benutzt wird, welche theils in der Zuführung des Mahlgutes, theils in dem Abreißen der Hülse, Schale, Kleie besteht. —

Diese Ansicht wird motivirt durch die Beobachtung, wie das Mahlgut auf dem Bodenstein sich vertheilt zeigte, wenn während des Mahlens plötzlich die Steine weit aus einander gehoben, und nach erfolgtem Stillstande der Läufer ganz abgehoben wurde. — In der nächsten Umgebung des Steinauges zeigen sich noch ganze Körner, etwas weiter entfernt, sind dieselben theilweise schon von der Hülse befreit, aber noch wenig zerkleinert und erst auf den weiter entfernten Partien findet sich Gries und Mehl. —

Die Peripherie des Steines theilt Wiebe in 18 Theile oder Viertel, und giebt 4 Nebenfurchen von verschiedener Länge. Die Kurve ist eine spiralförmige Linie, welche gegen das Steinauge hin in eine gerade übersteht. — Die Konstruktion derselben zeigt Taf. XX, Fig. 1. Macht man das Steinauge gleich $\frac{1}{5}$ Steindurchmesser und theilt den Radius in eine Anzahl gleicher Theile, so ergeben sich auf dem Radius M 4 die Theile 0, 1, 2, 3, 4, durch welche Kreise gezogen werden; ferner macht man M IV gleich $\frac{1}{3}$ M 4 u. s. w. — Nun zieht man von 4 eine Tangente an den Kreis M IV, welche den Kreis durch a in x schneidet; von x eine Tangente an MIII, welche den Kreis durch 3 in m schneidet und den Kreis durch b in y; von y eine Tangente an MII, welche den Kreis durch 2 in n und den Kreis durch c in z schneidet, und von z eine Tangente an M I, welche den Kreis durch 1 in o und den Kreis des Steinauges in p schneidet, so ist die Kurve 4 mno, welche in die gerade Linie op übergeht, die Form der Hauschläge. —

§. 46.

Steinschärfen und Versuche damit, von Nagel.

Obgleich mit Einzelheiten der vorigen Entwickelung im Widerspruch, möge bei der Wichtigkeit der Sache doch die Abhandlung des Herrn Nagel in Hamburg aufgeführt werden, welche sich in den Verhandlungen

des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, Jahrgang 1835 findet. — Hr. Nagel sucht darin darzulegen, welche Art der Hauschläge die wirksamste und vortheilhafteste für die quantitative und qualitative Beschaffenheit des Gemahles ist. — Da bestimmte Versuche zu Grunde liegen, wird die Arbeit immer noch ihren Werth behalten, obgleich sie vor fast 20 Jahren ausgeführt wurde. —

„Nach Oliver Evans Theorie in seinem berühmt gewordenen Werke The young Mill wright and miller's guide, Philadelphia 1826, sollen sich die bei Burrsteinen gebräuchlichen geraden Furchen nach dem Centrum zu unter einem zu großen Winkel kreuzen, weshalb sie das Korn unzerkleinert vor sich hertreiben, während sie an der Peripherie einen zu spitzen Winkel gegen einander bilden, wodurch das Mehl nicht gehörig herausgetrieben werden kann. Nach den Gesetzen der Centrifugalkraft müßten sich die Winkel gegen das Centrum des Steines zwar unter einem noch größern Winkel im Verhältniß zur Peripherie kreuzen, allein es ist dabei zu beachten, daß die ganzen und wenig zerkleinerten Getreidekörner von den Steinen weit schneller fortgetrieben werden, als die feinern Theile und das Mehl.

Um dieses Verhältniß auszugleichen, schlägt Evans für Steine von 5 Fuß Durchmesser eine Kurve nach folgender Vorzeichungsart vor: (Taf. X, Fig. 20.)

1. Beschreibe einen Kreis mit 3 Zoll und einen andern mit 6 Zoll Radius um den Mittelpunkt des Steines.

2. Theile den Raum zwischen diesen beiden Kreisen in vier gleiche Theile mittels dreier Kreise, nenne diese fünf Kreise Zugkreise.

3. Thelie den Stein in fünf Theile mittels vier Kreisen von gleicher Entfernung zwischen dem Auge und der Peripherie.

4. Theile den Umkreis des Steines in achtzehn gleiche Theile, Viertel genannt.

5. Dann nimm ein Richtscheit, lege das eine Ende an eins der Viertel bei f, das andere Ende an den äußersten Zugkreis 5, und ziehe eine Linie für die Furche von der Außenkante des Steines nach dem Kreise e. Dann schiebe das Richtscheit vom Zugkreis 5 nach dem Zugkreis 4 und verzeichne die Furche von dem Kreise e nach d u. s. w., bis zum Auge des Steines. Nach dieser Kurve verfertige eine Schablone, um darnach alle übrigen Furchen zu verzeichnen.

Die Furchen, welche nach dieser Kurve ausgelegt sind, werden sich unter folgenden Winkeln kreuzen: Bei a 75°, bei b 45°, bei c 35°, bei d 31°, bei e 27°.

Evans hat hier blos die Winkel angegeben, unter welchen die Hauptfurchen sich kreuzen; da es aber bei einer genauen Untersuchung und Vergleichung verschiedener Schärfen unumgänglich nothwendig ist, zu wissen, unter welchen Winkeln sich alle Furchen des ganzen Viertels kreuzen, so suchte Nagel, sowohl bei der Evans'schen Angabe, als auch bei seinen eignen Versuchen, den mittlern Winkel zu ermitteln, unter welchem alle Furchen eines jeden Viertels sich kreuzen Dieser Winkel wird gefunden, indem man von a bis e auf jedem Kreise den Winkel jeder Furche mißt, und die Summe dieser Winkel mit der Anzahl der auf jedem Kreise befindlichen Furchen dividirt. Auf diese Weise erhält man für die vorstehende Kurve von Evans bei 18 Vierteln mit 4 Furchen folgende mittlere Winkel: Bei a 75°, bei b $57\frac{1}{2}$°, bei c 53°, bei d 44°, bei e $43\frac{1}{4}$°.

Nagel erwähnt nun, daß die seiner Zeit in der Umgegend von Hamburg gebräuchliche Schärfe für rheinische Steine gewöhnlich nach Zirkelbogen verzeichnet wird, entweder mit dem Radius des Steines wie Fig. 23 A, Taf. X oder mit einem Radius, welcher eine Seite des Fünfecks der Peripherie des Steins zur Länge hat, wie Fig. 24 A. Der Stein erhält 18 Viertel von 15, 16 bis 17 Hauschlägen, je nach der Härte oder Qualität des Steines, bei $\frac{3}{4}$ Zoll Zug.

Der Weizen wurde damals noch trocken gemahlen, und nur einmal aufgeschüttet; ein erneutes Aufschütten des Grieses konnte schon aus dem Grunde nicht geschehen, weil die Bäcker und Kaufleute das Mehl selbst sichteten, und deshalb für den Gries doppelte Accise und doppeltes Mahl- und Fuhrlohn hätten bezahlen müssen, wenn derselbe nochmals zur Mühle geschickt worden wäre. Es war deshalb durchaus nothwendig, daß alle Mühlsteine in dem vollkommensten Zustande sind, da der Müller nicht im Stande, irgend einen Fehler im Mahlen durch Wiederaufschütten zu verbessern. Roggen hingegen wurde in der Regel zweimal aufgeschüttet, ohne inzwischen gesichtet zu werden.

Gleichzeitig hatte Nagel zu Zeiten ausschließlich viel Exportmehl von märkischem Weizen, welcher ein sehr hartes glasiges Korn hat, und von gedarrtem Korn zu vermahlen, welches beides auf rheinischen Steinen, wenn dieselben noch ganz scharf sind, sehr schwierig zu mahlen ist, und er mußte deshalb viele Versuche anstellen, um einen möglichst hohen Ertrag an feinem Mehl zu erhalten.

Die Aufgabe bestand also darin, die üblichen, oben bemerkten Hauarten nach Fig. 23 und 24, Taf. X der Evans'schen Theorie, von der die Erfahrung schon zeigte, daß sie nicht ganz anwendbar sein könne, zu nähern und zu versuchen, wie weit darin mit Erfolg zu gehen sei. Bei der ersten Hauart fallen die Winkel der Furchen an der Peripherie des Steines am größten, nach dem Centrum aber am kleinsten aus. Bei der Evans'schen Methode und bei ganz geraden Furchen ist das Verhältniß gerade umgekehrt

Die Mahlversuche der angefügten Tabelle wurden mit den verschiedenen Schärfen gleichzeitig und mit derselben Kornart dargestellt. Dieselbe war ein Gemeng von ½ weißem, überjährigem, schlesischem Weizen von 127 bis 128 Pfd. holländisch, und ½ rothem, neuem, magdeburger Weizen von 126 — 127 Pfd. holl.

Obgleich bei diesen Proben mit der größten Aufmerksamkeit und Unparteilichkeit zu Werke geganzen ist, so wird doch bemerkt, daß man sehr irren würde, wenn man solche einzelne Proben als bestimmten Maßstab für den Werth dieser oder jener Hauart nehmen wollte. Es kommt dabei auf zu viele kleine Nebenumstände an: z. B. Mangel an Zeit beim Schärfen der Steine, Wechsel der Gesellen, welche diese Arbeit verrichten, und deren größere und geringere Geschicklichkeit, verschiedenartige Qualität der Mühlsteine, die sich oft besser für die eine, als für die andere Kornart eignet; ferner den Grad der Stumpfheit der Steine während des Versuches. Diese richtet sich nicht blos nach der Menge, sondern nach der Beschaffenheit der vorher gemahlnen Kornsorten und dergleichen mehr. — In der täglichen Praxis wird der erfahrne Müller jedoch bald im Stande sein, ein richtiges Urtheil in der Vergleichung seiner verschiedenen Mühlsteine zu fällen.

Bei den angestellten Versuchen wurde noch besonders darauf Rücksicht genommen, eine möglichst grobe Kleie zu erhalten; deshalb wurde die Anzahl der Hauschläge vermindert, und ihre Breite zum Theil in demselben Verhältniß vermehrt. Es wurde auch zu diesem Zweck Schärfe Nr. 1 (Fig. 23 A, Taf. X) dahin verändert, daß der Läufer statt 16 Hauschlägen nur 13 in jedem Viertel erhielt, bei 2 Zoll Zug der Hauptfurchen. Dieß war die einzige Art, bei welcher die Kleie wirklich bemerkbar größer ausfiel; die Furchen hatten jedoch zu viel Zug und warfen das Mehl zu schnell heraus; die Steine mußten deshalb zu stark gepreßt werden, wobei das Mehl sich erhitzte. Deshalb wurde diese Schärfe wieder verworfen, ohne in der Tabelle mit aufgenommen zu werden. —

Es wurden außerdem noch viele Versuche, so wohl mit der Centralschärfe und deren verschiedenen Stellungen und Krümmungen, als auch mit der Viertelschärfe vorgenommen. —

Der verwendete Weizen war sämmtlich gedarrt, was dem Ansehen des Mehles schadet, und keine ganz grobe Kleie liefert; es wird auch dadurch die Temperatur beim Mahlen erhöht, welche bei ungedörrtem Korn nur 18 — 22° R. beträgt. —

Vergleichung der auf der Tabelle angegebenen Schärfen nach den Beobachtungen während mehrerer Monate.

Nr. 1. (Fig. 23 A, Taf. X.) Diese Schärfe zeigt sich in aller Hinsicht als die vortheilhafteste, sowohl in der Quantität als Qualität des Gemahles; die Steine lassen sich auch gehörig stumpf mahlen (ein sehr wesentlicher Umstand), ohne daß man an der Quantität des Gemahles zu sehr verliert und ohne das Mehl zu sehr zu erhitzen.

Nr. 2. (Fig. 24 B) lieferte im Ganzen kein so feines Mehl als Nr. 1, auch wurde die Kleie nicht so rein ausgemahlen, welches zum Theil den verminderten Hauschlägen, hauptsächlich aber dem geringern Zug derselben zuzuschreiben ist. Die Kleie wurde bei dieser geringen Anzahl der Hauschläge auch nicht merklich breiter, als bei Nr. 1. Das beste Mittel, um die Kleie nicht zu fein zu zerschneiden, ist also, den Furchen bei c den möglichst größten Zug zu geben. Dieß ist auch leicht erklärlich, da die Kleie, bei größerm Zug der Furchen, erstens einen kürzern Weg zwischen den Steinen zu machen, und deshalb weniger Schneiden zu passiren hat; zweitens aber auch bei größerm Zug die Steine, bei geringerer Tiefe und größerer Stumpfheit der Furchen, noch gute Dienste leisten. Hierbei ist noch zu bemerken, daß die Erfahrung es nicht bestätigt, daß tiefe Furchen beim geringerm Zug, wegen der bessern Durchströmung der Luft, ein kühleres Mehl mahlen sollen, als flache.—

Nr. 3 und 4. (Fig. 21 und 22, Taf. X.) Die erste schien im Anfang beim Mahlen nichts zu wünschen übrig zu lassen, und ich war über deren Resultate sehr erfreut; allein nach mehrmahliger Schärfung zeigte sich bei beiden, nach einer Kurve geformten, Schärfen der

sehr bemerkenswerthe, nachtheilige Umstand, daß die schneidende Kante der Hauschläge stumpf wurde, ehe sich diese so weit abnutzten, daß sie sich zum Aufhauen eigneten. Dieß rührt daher, daß der Zug von a bis c zu groß und von c bis e zu klein ist; das Mehl häuft sich bei d und e zu stark an und verhindert, daß die Steine sich genugsam berühren. Es war daher beim öftern Schärfen der Steine schwierig, den Furchen die gehörige Schneide zu geben, ohne welche die Steine zu stark gepreßt werden müßten, weshalb sie schwer und heiß mahlen. Am auffallendsten zeigte sich dieß bei der Schärfe Nr. 4, deshalb wurde diese auch alsbald wieder verworfen und dafür Nr. 6 (Fig. 23 B) gewählt. —

Nr. 5. (Fig. 24 C.) Diese Schärfe ist zu empfehlen, wo man besonders sehr trocknen, glasigen Weizen zu mahlen hat, und wo es an weißem Weizen oder Roggen mangelt, um mit letzterm den frisch geschärften Steinen die erste Schneide benehmen zu können. —

Nr. 6. (Fig. 23 B) giebt ein weiches, schönes Mehl, und kommt Nr. 1 in der Leistung am nächsten. Diese Schärfe liefert auch den Beweis, daß man bei solcher Krümmung der Furchen den mittlern Winkel derselben von a bis d (Fig. 23 B) nicht weiter verkleinern darf; denn es zeigte im Anfang, als die Steine noch in vollkommener Fläche waren, daß das Schrot sich hier anhäufte und verhinderte, daß die Steine gehörig zusammengelassen werden konnten. Sie wurden deshalb mit Branntweinskorn stumpf geschroten, wodurch die Flächen ein wenig hohl wurden, und lieferten, nachdem sie wieder geschärft, in der Folge ein vorzügliches Mehl. — Die Quantität des Gemahles verhielt sich zu Nr. 1 ziemlich genau wie die Winkel der vierten Kolumne der Tabelle. —

Nr. 7. (Fig. 24 A.) Von dieser gilt dasselbe, was über Nr. 5 gesagt, doch ist die Leistung etwas größer, welches einestheils dem etwas größern Zug der Furchen, anderntheils der geringen Anzahl der Viertel zuzuschreiben ist.

Folgerungen aus den Versuchen.

1. Um die vortheilhafteste Stellung der Furchen zu erhalten, darf sich dieselbe durchaus nicht nach den Gesetzen der Centrifugalkraft richten, auch scheint es, daß letztere bei gefurchten Steinen sehr wenig Einfluß auf das Austreiben des Mehles äußern kann, indem die Steine zu dicht auf einander gepreßt sind, und das Mehl durch die sich kreuzenden Furchen seinen angewiesenen Weg erhält. Es erscheint auch ohnedieß schwer einleuchtend, weshalb dieser Weg sich gerade nach obigen Gesetzen richten sollte, da es sich nicht darum handelt, das Material am schnellsten, sondern auf eine für die erforderliche Beschaffenheit des Mehls am meisten entsprechende Weise herauszuführen. Die Resultate aus den Versuchen scheinen das hier Gesagte vollkommen zu bestätigen. —

2. Es ist sehr wichtig, daß der Zug der Furchen von der innern bis zur äußern Fläche des Steines in dem gehörigen Verhältniß zu einander stehe. — Die von Evans vorgeschlagene Kurve kommt in dieser Hinsicht der Wahrheit zwar um Vieles näher, als die sonst auf Burrsteinen gebräuchliche gerade Schärfe; allein diese Kurve genügt für rheinische, oder andere in Deutschland gebräuchliche Steine noch bei weitem nicht. Bei letztern wird nach den vorgelegten Resultaten verlangt:

a) daß der mittlere Winkel, unter welchem die Furchen sich kreuzen, nach der Außenkante des Steines nicht zu gering sei, bei e wenigstens nicht unter 60°, damit das Mehl sich hier nicht anhäufen könne, und die Steine verhindere, sich so nahe zu berühren, als nöthig ist, um die Kleie rein auszuschälen. Man wird auch bei einem geringern Winkel der Furchen nicht im Stande sein, ein so großes Quantum an superfeinem Mehl zu erhalten, weil dieses sich, beim erforderlichen Zusammenlassen der Steine, leicht zwischen den Furchen festsetzt und die Steine zuschmiert;

b) daß die Winkel nach dem Centrum des Steines zu nicht größer seien, als erforderlich ist, um ein hin-

reichendes Quantum des Materials zuzufügen, jedoch auch groß genug, um hier keine Anhäufung zu gestatten, und zugleich zu verhindern, daß sich die Steine nicht zu leicht hohl mahlen.

Werden diese Regeln bei der Richtung der Furchen gehörig beobachtet, so werden die Steine, sowohl bei einer sehr langsamen, als auch bei schneller Bewegung, ein gutes, lockeres und kühles Mehl mahlen. Aus den unter a) angeführten Gründen ist es auch leicht begreiflich, weshalb die Burrsteine mit geraden Furchen nur bei sehr schneller Bewegung gehörige Dienste leisten können. —

3. Es kommt lediglich auf den mittlern Winkel an, unter welchem die Furchen sich kreuzen, und ist es in dieser Hinsicht ganz gleichgültig, ob man Central- oder Viertelschärfe anwendet, ebenso ob man dem Steine viele oder wenige Viertel giebt, wenn nur die mittlern Winkel von a bis e, und die Anzahl der Furchen des ganzen Steines sich gleich bleiben. — Es treten aber hier andere Umstände hervor, welche die Grenzen bedingen. Nämlich bei der Centralschärfe, wo alle Furchen bis an das Centrum laufen, kommen die Hauschläge nach dem Auge zu dicht an einander, sie lassen daher dem Korne nicht Raum genug, und die Steine mahlen sich hohl. Dieses vermeidet man wohl bei Anwendung der Viertelschärfe; giebt man aber den Steinen zu wenig Viertel, so werfen die kurzen Furchen das Mehl zu schnell heraus, und lassen leicht grobe Theile mit hindurchschlüpfen.

Je größer die Anzahl der Viertel ist, je sicherer wird letzteres zwar vermieden, allein es treffen alsdann die kurzen Furchen unter einem zu spitzen Winkel auf die Hauptfurchen und bilden daselbst ein zu großes offenes Dreieck (man sehe Fig. 24 B, Taf. X), wodurch man zuviel an der gefurchten Fläche des Steines verliert. Es ist deshalb rathsam, den Steinen nicht weniger als 18, und nicht mehr als 24 Viertel zu geben, erstere zu 16 und letztere zu 12 Hauschlägen. Dieß gilt

für Steine von jeglicher Größe. — Bei kleinern als 5 Fuß braucht man nur nach Verhältniß die Anzahl der Hauschläge in jedem Viertel zu vermindern. Man erhält auf diese Weise für 4½füßige Steine 18 Viertel zu 14 Hauschlägen, und für 4füßige Steine 18 Viertel zu 13 Hauschlägen. Ebenfalls dient auch die Krümmung der Furchen, nach dem Radius des Steines für Steine von jeglicher gebräuchlicher Größe. —

Bei 4½füßigen Steinen und ½ Zoll Zug erhält man bei dieser Krümmung für die Hauptfurchen: Bei a 31°, bei b 36°, bei c 44°, bei d 52°, bei e 62°.

Bei 4füßigen Steinen und ½ Zoll Zug: Bei a 32°, bei b 37°, bei c 44°, bei d 54°, bei e 62°.

Hiermit glaubt Nagel das vortheilhafteste Maximum und Minimum des Zuges der Furchen an jeder Stelle des Steines hinlänglich erprobt und erwiesen zu haben, und er empfiehlt deshalb die Schärfe vom Versuche Nr. 1, Fig. 23 A, Tafel X als die vorzüglichste.— Die eigenthümliche Beschaffenheit der vorzugsweise zu mahlenden Kornsorten, so wie auch die eigenthümliche Beschaffenheit der Mühlsteine bedingen zwar kleine Abänderungen in der Stellung und Anzahl der Furchen, jedoch werden die oben entwickelten Principien, hinsichtlich des Widerstandes des zwischen den Steinen befindlichen Getreides, immer dieselben bleiben, und werden diese Abänderungen daher von jedem Praktiker, nach den aufgestellten Regeln, leicht zu beschaffen sein.

Erklärung der zu dieser Abhandlung gehörigen Figuren auf Taf. X:

Fig. 20 die Evans'sche Steinschärfe, ist bereits zu Anfang dieses Paragraphen erklärt.

Fig 21. Es wurde bestimmt, daß die Hauptfurchen sich bei a unter einem Winkel von 66°, und von b bis e unter 45° kreuzen sollten. Um die hierzu erforderliche Kurve zu erhalten, ziehe man die Linie fg, theile den Stein mittels der Kreise a, b, c, d, e in fünf gleiche Theile. Alsdann ziehe man die Linien hi, kl, mn, op, qr, so daß sie mit der Linie fg die Hälfte der

oben bestimmten Winkelgrade bilden. Nach der Entfernung dieser Linien vom Mittelpunkte ziehe man die Zugkreise 1, 2, 3, 4, 5 und verzeichne nach denselben die Kurve, wie bei a, b, c, d, e zu ersehen und bei Figur 20 schon erklärt ist. Jeder Stein erhielt 30 Viertel zu 9 Hauschlägen = 270 Furchen. —

Fig. 22. Der Winkel bei a wurde auf 55° und bei e auf 35° bestimmt, die beiden hierzu erforderlichen Zugkreise 1 u. 5 wurden, wie in Fig. 21 erklärt, durch die Linien st und uv gefunden; der Raum zwischen den Kreisen 1 und 5 wurde in 4 gleiche Theile durch die Kreise 2, 3, 4 getheilt, und nach diesen 5 Zugkreisen die Kurve, wie vorgehend, verzeichnet. — 40 Viertel zu 7 Hauschlägen = 280 Furchen.

Fig. 23. — A zeigt die 18 Viertel-Schärfe, deren Krümmung mit dem Radius des Steines, bei $\frac{3}{4}$ Zoll Zug, beschrieben wird. Die Vorzeichungsart wird aus der Figur hinlänglich ersichtlich sein; die Linien bedeuten die hervorstehenden Hauschläge und die Zwischenräume die Furchen. Die Mittelpunkte für die Radien der Furchen eines Viertels fallen auf die Linien xy, welche zur leichtern Entwerfung der Zeichnung empirisch gesucht sind. In der Praxis verfährt man schneller und sicherer, wenn man sich eine Schablone für die Hauptfurchen, und eine zweite von der Breite der Theilung der Furchen macht. Diese Breite wird gefunden, indem man eins dieser 18 Viertel an der Peripherie des Steines in 16, und am Auge in 5 Theile theilt. Bei sehr losen Steinen wird die Theilung am Auge etwas erweitert, damit man hier die Hauschläge breiter machen kann, um das Hohlmachen zu verhindern. Fig. 19 a zeigt diese Schärfe in natürlicher Größe gegen die Peripherie des Steines gesehen, woraus die Tiefe der Furchen und die Breite der Hauschläge zu ersehen ist; letztere werden gegen das Auge hin etwas breiter.

Es wird oft empfohlen, die Furche nach dem Auge hin etwas tiefer zu machen, als an der Peripherie des Steines, weil die Körner dort erst blos geschroten wür-

den. Diese Ansicht ist sehr irrig, und die Erfahrung lehrt im Gegentheil, daß man etwa von b bis d ganz besonders vorsichtig beim Schärfen sein muß, und daß, wenn hier die Furchen zu tief gehauen, die Steine unfehlbar heiß und schwer mahlen werden. — Dasselbe gilt von den Flächen der Steine, wenn sie sich nach innen hohl mahlen; es müssen deshalb bei gehörigem Zug der Furchen die Steine in so vollkommener Fläche gehalten werden, als nur immer möglich.

Fig. 24. A hat 18 Viertel zu 16 Hauschlägen, B 36 Viertel zu 7 Hauschlägen; beide haben $\frac{3}{4}$ Zoll Zug. Die Furchen sind weniger gekrümmt, als Fig. 23, und deren Radius in der Figur angegeben. — C hat 32 Viertel zu 9 Hauschlägen, bei $\frac{4}{5}$ Zoll Zug. —

Fig. 25 stellt die Schwalbenlöcher (Zuglöcher) a, und die Haue b vor; erstere sind nöthig, um das Unterziehen des Korns und vorzüglich des Schrotes (beim Mahlen des Roggens) zu befördern. Sie werden am Auge bei c 3—4 Zoll tief gehauen, und laufen gegen die Linie de flach aus. Je geringer der Zug der Furchen nach innen am Mittelpunkte ist, desto größer müssen diese Löcher sein.*) —

Ueber den mechanischen Widerstand der Getreidekörner beim Vermahlen, also über die zum Betriebe eines Mahlganges erforderliche Kraft, bemerkte Nagel nur sehr wenig.

5 Mahlgänge nach der Hauart Nr. 1 (Fig. 23 A) erforderten, um ein bestimmtes Quantum Weizen zu mahlen, ein Quantum Steinkohlen = 1. — 5 Mahlgänge nach der veränderten Hauart; nämlich ein Gang Nr. 2 der Tabelle (Fig. 24 B), 2 Gänge Nr. 3 (Figur 21) und 2 Gänge Nr. 4 (Fig. 22) erforderten zusammen, um dieselbe Quantität Weizen zu mahlen, ein Quantum Steinkohlen = 1,447. — Der Widerstand

*) Bei der geradlinigen Felderschärfe mit oft 2 Zoll und mehr Zug bleiben dieselben auch ganz weg.

des Getreides bei der ersten Hauart verhält sich also zu dem bei der letztern, wie 1 : 1,447. — Dieß sind die Mittelzahlen aus den täglichen genauen Beobachtungen während zweier Monate. —

Die einzelnen Verhältnisse von 2, 3, 4, hinsichtlich des Kraftaufwandes, fallen unter sich zu wenig verschieden und zu schwankend aus, um dieselben mit Sicherheit in Zahlen angeben zu können. — Die Angaben auf der Tabelle, nebst den beigefügten Erläuterungen, werden indessen keinen Zweifel über deren Werth übrig lassen.

Nr. des Versuches	Winkel der Hauptfurchen in Graden.	Summe d. Winkel in jedem Viertel in Graden.	Winkel im Durchschnitt in Graden.	Quantum in der Stunde gemahlen.	Temperatur des Gemahls nach Réaumur.	400 Pfd. rohes Mehl ergaben beim Sichten. In Pfunden.			Bemerkungen. Die äußere Temperatur in der Mühle betrug 14° R.
				Pfd.					
1.						1. Sorte	205½		Die Furchen sind nach Zirkelbögen mit dem Radius des Steines verzeichnet; der Stein hat 18 Viertel zu 16 Hauschlägen = 288 Hauschläge auf jedem Stein.— Zug der Hauptfurchen ¾". Figur 23 A.
	Bei a 36	290	48⅓			2. "	63½		
	" b 37	437	48½			Randmehl	35½		
	" c 44	590	54	307	28°	feiner Gries	14½	397¾	
	" d 53	810	62⅓			mittel "	33¾		
	" e 63	1074	71⅗			grober "	28		
						Kleie "	17		
2.						1. Sorte	194½		Nach Zirkelbögen deren Radius ⅕ der Peripherie des Steines; 36 Viertel zu 7 Hauschlägen = 252 Hauschläge. Zug ¾ Zoll. Figur 24 B.
	Bei a 34	117	39			2. "	55½		
	" b 32	150	37½			Randmehl	47		
	" c 39	215	43	343	28	feiner Gries	16	396	
	" d 46	300	50			mittel "	35½		
	" e 55	412	59			grober "	28		
						Kleie	19½		

Nr. des Versuches	Winkel der Hauptfurchen in Graden.	Summe d. Winkel in jedem Viertel in Graden	Winkel im Durchschnitt in Graden.	Quantum in der Stunde gemahlen.	Temperatur des Gemahls nach Réaumur.	400 Pfd. rohes Mehl ergaben beim Sichten. In Pfunden.			Bemerkungen. Die äußere Temperatur in der Mühle betrug 14° R.
				Pfd.					
3.	Bei a 66	215	$71\frac{2}{3}$	274	27°	1. Sorte	$208\frac{1}{2}$	$397\frac{1}{2}$	Nach einer Kurve verzeichnet. Die Verfahrungsart ist in Fig. 21 erklärt. Jeder Stein erhielt 30 Viertel zu 9 Hauschlägen = 270 Furchen.
	„ b 45	250	50			2. „	$57\frac{3}{4}$		
	„ c 45	285	$47\frac{1}{2}$			Randmehl	$39\frac{3}{4}$		
	„ d 45	348	50			feiner Gries	$14\frac{1}{2}$		
	„ e 45	436	$48\frac{1}{2}$			mittel „	$33\frac{1}{2}$		
						grober „	$27\frac{3}{4}$		
						Kleie	$15\frac{3}{4}$		
4.	Bei a 55	120	60	273	31	1. Sorte	$177\frac{3}{4}$	400	Nach einer Kurve gezeichnet, die Fig. 22 giebt 40 Viertel zu 7 Hauschlägen = 280 Furchen. (Den ungleichen Ausfall des Abganges wird man bei so vielen kleinen Posten leicht erklärlich finden.)
	„ b 43	190	$47\frac{1}{2}$			2. „	$59\frac{1}{4}$		
	„ c 40	218	$43\frac{1}{5}$			Randmehl	56		
	„ d 37	247	41			feiner Gries	20		
	„ e 35	266	38			mittel „	37		
						grober „	28		
						Kleie	22		

5.	Bei a 46	209	$52\frac{1}{4}$	426	30	1. Sorte	178	400	Die Furchen wurden ausgelegt, nach der Schablone von Nr. 2, und erhielten $\frac{5}{4}$ Zoll Zug, 32 Viertel zu 9 Hauschlägen=288 Furchen. Die Steine waren für diese Kornart noch etwas zu scharf, welches schon das große Quantum in der Stunde beweist. Fig. 24 C.
	„ b 39	265	$44\frac{1}{6}$			2. „	55		
	„ c 43	333	$47\frac{1}{7}$			Randmehl	$51\frac{3}{4}$		
	„ d 49	425	$53\frac{1}{8}$			feiner Gries	23		
	„ e 56	546	$60\frac{2}{3}$			mittel „	48		
						grober „	$33\frac{1}{4}$		
						Kleie	11		
6.	Bei a 36	236	$47\frac{1}{5}$						Nach der Schablone von Nr. 1, $\frac{3}{4}$ Zoll Zug, 24 Viertel zu 12 Hauschlägen = 288 Furchen. Fig. 23 B.
	„ b 37	324	$46\frac{2}{7}$						
	„ c 44	415	52						
	„ d 53	597	60						
	„ e 63	759	69						
7.	Bei a 34	278	$46\frac{1}{3}$						Nach der Schablone von Nr. 2, $\frac{3}{4}$ Zoll Zug, 18 Viertel zu 16 Hauschlägen = 288 Furchen. Es sind alles rhein. Mühlsteine von 5 Fuß 3 Zoll Hamburger Maß bei 85 Umgängen per Minute. Fig. 24 A.
	„ b 32	448	$44\frac{4}{5}$						
	„ c 39	645	$49\frac{2}{3}$						
	„ d 46	766	$54\frac{5}{7}$						
	„ e 55	982	$61\frac{3}{8}$						

§. 47.

Andere Schärfungsmethoden.

Eine geradlinige Felderschärfe findet sich Tafel XX Fig. 2 verzeichnet. Der Stein hat 4 Fuß Durchmesser, ist am Umfange in 15 Theile oder Viertel getheilt, die Hauschläge sind an einen Kreis von 2 Zoll Radius (Zug) als Tangenten gezogen, und in jedem Viertel sind noch 2 Furchen. — Ein kleiner Theil der Figur ist so angenommen, als wenn der Läufer auf dem Bodensteine läge; man ersieht daraus, unter welchem Winkel die Hauschläge über einander weggehen (da die punktirten Linien die Hauschläge des Läufers vorstellen), und welches die Richtung der Hauschläge auf dem Läufer wie auf dem Bodensteine in Bezug auf die Umdrehungsrichtung des Läufers ist. — Diese Hauschläge oder Furchen sind nur nach der einen Seite zu, etwa $\frac{1}{4}$ Zoll tief und scharfkantig eingehauen, an der entgegengesetzten Seite auslaufend, wie Fig. 19 C, Tafel X bereits angegeben ist. —

In ähnlicher Weise ist die Schärfung in den Königlichen Mühlen, gebaut von Dannenberg, in den Zeichnungen der Hütte beschrieben und abgebildet. Dabei wird noch eine ganz andere Ansicht aufgestellt. „Die Richtung der Hauschläge ist, obgleich man ihr häufig eine übertriebene Wichtigkeit beilegt, von geringerm Einfluß als ihre Form im Durchschnitt. — Diese Durchschnittsform, die Tiefe und Breite der Hauschläge bedingt ihre Wirksamkeit, welche darin besteht, dem Schrote einen leichten Durchgang zwischen den Mahlflächen zu verschaffen und den Zutritt der Luft zu befördern. Zu flache und enge Hauschläge behindern eine große Leistung der Steine und haben die Erhitzung des Schrotes zur Folge. — Je dichter die Steinmasse an sich ist, um so geräumiger müssen die Hauschläge sein. Das Schroten selbst findet nicht in den Hauschlägen statt, sondern auf den zwischen ihnen stehenden Flächen. Die Behand-

lung und Schärfung dieser Flächen ist deshalb ebenso wichtig, als die Form jener. — Sie müssen vor allen Dingen genau eben erhalten und mit der größten Sorgfalt und Genauigkeit aufgehauen, gesprengt oder gebohrt werden, doch so, daß sich auf ihnen niemals eine Furche bildet. — Hiervon hängt die Feinheit des Schrotes und die Güte des Mehles ab." —

Die Figuren 7 bis 8 auf Taf. XX zeigen zwei andere Methoden der geradlinigen Felderschärfe, wie sie Piot in seinem Traité sur la meulerie & la meunerie, (1860) beschreibt und abbildet. Er bemerkt in Bezug Fig. 7, daß diese Schärfung mit 12 Vierteln für Steine von 1,25 bis 1,35 Meter (4 bis 4¼ Fuß) Durchmesser anwendbar sei, daß man damit 120 — 130 Kilogr. in Stunde vermahlen könne, ohne daß das Gemahle sich erhitze. —

Fig. 8 empfiehlt er für Steine von 1,5 bis 1,7 Meter (4¾ bis 5½ Fuß), giebt denselben 24 Viertel, bemerkt aber dabei, daß solche Mahlgänge auch eine bedeutende Betriebskraft verlangen. —

Der größern Deutlichkeit wegen haben wir noch in beiden Figuren durch die starken Linien die Kreuzung der Furchen beider Steine angegeben; und zwar bedeuten die starken Linien die Hauschläge des Läufers. —

Im Jahre 1863 erschien von A. Arndt eine kleine Broschüre*) über die Mängel der Getreidemühlen; in derselben stellt der genannte Verfasser in Bezug der Mahlflächen der Steine auf Grund seiner zwanzigjährigen Praxis folgende Ansichten auf:

„Die Luft spielt bei den Mahlmühlen eine große Rolle und je leichter dieselbe die Mahlflächen durchströmt, desto mehr wird vermahlen und desto vollkommener ist die Mühle. — Jeder aufmerksame Müller und Mühlenbauer wird nun beobachtet haben, daß die

*) Die neue deutsche Mahlmühle.

Flächen der Mühlsteine am Mittelpunkte sich ausziehen und hohl werden, davon ist aber die Ursache, daß auf einem Quadratfuß am Mittelpunkte ebenso viel Mahlgut Platz finden muß als auf dem ganzen äußern Flächenraum der Steine von 10 Quadratfuß und mehr. — Natürlich muß deshalb das Mahlgut am Mittelpunkte so aufgethürmt liegen, daß die Steine sich am Umfang wenig oder gar nicht berühren können, bis nach und nach durch die übermäßige Pressung am Mittelpunkte dieselben nachgeben und hohl werden. Daß außerdem die Aufhäufung am Mittelpunkte den Luftdurchzug gänzlich absperrt, ist selbstverständlich. — Um nun dem Hohlwerden der Steine vorzubeugen, haben die Mühlsteinfabrikanten denselben ein härteres Mittelstück gegeben, jedoch ziehen sich dann zwar die Steine nicht mehr aus, aber das Mahlen wird ein unvollkommenes, indem am Mittelpunkte ein übermäßiger Druck stattfindet und die Luft zurückgehalten wird. —

„Wären die Steine an ihren Mahlflächen ganz glatt, so würde sich ihre Wirkung bei hinlänglichem Zusammenlassen auf ein bloßes Plattdrücken oder Zerquetschen der Getreidekörner beschränken, während der Kern aus der aufgerissenen Hülse gleichsam aufgelöst und in kleinere Theile zerrieben werden soll; die Mahlflächen müssen daher geschärft werden.

„Um einen Stein richtig zu schärfen, ist vor Allem nöthig, daß derselbe auf seinen Mahlflächen sauber abgeschliffen, also alles Rauhe beseitigt werde, so daß er seiner natürlichen festen Masse die Mahlflächen darstellt. — Sodann taxire man den Stein richtig, ob er schon von Natur viel schneidende Ränder und Kanten hat, und richte hiernach die schneidende Kraft der Schärfe ein. Letztere ist nur zum Zerschneiden der Getreidekörner bestimmt und dürfen andere Dienste von derselben nicht verlangt werden. — Das gleichmäßige Ausbreiten des Mahlgutes, so wie die Luftzuführung sind Funktionen, welche der obere Stein erfüllen muß. — Nur die Schärfe darf mahlen, das zwischen zwei Schärfen be-

findliche Feld darf nicht rauh, sondern muß spiegelglatt sein, und diese Glätte nehmen nur die französischen, belgischen, rheinländer, Krawinkler, Johnsdorfer und andere harte und feste Steine an." —

Der genannte Verfasser bewegt deshalb den untern Stein, hängt den obern darüber auf, und wendet eine Luftzu- und Abführung bei den Mahlgängen an, jedoch fehlt die weitere Ausführung, welche man in seiner eigenen Windmühle sehen könne, so daß wir also positive Resultate zur Bestätigung der ausgesprochenen Ansicht für jetzt nicht hinzufügen können. —

Wir unsererseits schließen jedoch diesen Abschnitt mit der Bemerkung, daß die wichtige Frage einer richtigen Schärfung noch weit entfernt von ihrer Lösung ist, und es so lange bleiben dürfte, bis außer der Quantität und Qualität, des Gemahles auch gleichzeitig die nöthige Betriebskraft genau und zwar durch ein Dynamometer bestimmt wird. —

9*

Fünftes Kapitel.

Aufstellung und Betrieb der Mahlgänge.

---

§. 48.

Allgemeiner Ueberblick.

Zur Aufstellung der Mahlgänge dient das Mühlgerüst oder Mühlgebiet, welches aus Holz oder Eisen angefertigt wird; dasselbe muß solid und stark ausgeführt und fundamentirt werden, indem von seiner Stabilität der gute Gang des ganzen Werkes wesentlich abhängt.

Die stehende Welle, welche den Läufer trägt, heißt das Mühleisen und wird, wie schon in frühern Paragraphen angegeben, durch die Haue mit demselben verbunden. Der Läufer muß so aufgestellt werden, daß bei der Umdrehung seine Mahlfläche parallel und seine Peripherie koncentrisch der des Bodensteines bleibt. — Die Mahlflächen müssen einander beliebig genähert werden können; hierzu dient die Steinstellung, bei welcher gewöhnlich das untere oder Spurlager des Mühleisens etwas gehoben oder gesenkt werden kann.—

Das obere Halslager befindet sich zugleich in der Steinbüchse. —

Das Mühleisen empfängt die Bewegung von dem jedesmaligen Triebwerk. — Dieser Betrieb wurde anfänglich ausschließlich durch Räder hergestellt, und zwar durch die sogenannten Kammräder und Stockgetriebe, später wendete man je nach der Aufstellung der Mahlgänge, Stirnräder oder konische Räder an, und bezeichnet das erste mit stehendem, das zweite mit liegendem Vorgelege. — Der Mühlenbetrieb durch Riemen ist nicht so häufig, und wenn auch die Aus- und Einrückung eines Mahlganges dabei erfolgen kann, ohne daß das übrige Triebwerk stillsteht, so hat doch seine Anwendung manche andere Nachtheile, so daß über das Für oder Wider die Ansichten sehr getheilt sind.

In der neuesten Zeit hat man den sogenannten Friktionsbetrieb angewendet, bei welchem die Räder nicht direkt fest auf dem Mühleisen sind, sondern vermittelst einer verschiebbaren Muffe, deren konischer Kranz in den des Mühlgetriebes sich einlegt. — Allerdings ist diese Anordnung die kostspieligste, sie dürfte aber wohl bei guter solider Ausführung als die beste erklärt werden, indem sie die Vortheile des Räderbetriebes mit denen des Riemenbetriebes vereinigt. —

Wir haben bereits erwähnt, daß auch der untere Stein der sich drehende sein kann, der Betrieb jedoch erfolgt ebenfalls wie bisher angenommen von unten. —

In einzelnen Fällen werden jedoch die obern Steine (Läufer) auch von oben betrieben; dieß ist fast die gewöhnliche Anordnung in den Windmühlen. In Frankreich hat man dieselbe auch eingeführt in einzelnen größern Mühlenetablissements, aus Gründen, die in den betreffenden Paragraphen näher angegeben sein werden. —

Noch eine Anordnung ist die, daß beide Steine sich drehen. Hiervon ist aber bis jetzt nur eine sehr vereinzelte Anwendung gemacht worden, obgleich in diesem Werke ebenfalls ein Beispiel angegeben ist. —

Damit das Mahlgut bei der Umdrehung der Mühlsteine nicht verschleudert wird, sind dieselben durch einen wenige Zoll davon entfernten Mantel von Holz oder Blech eingefaßt, welcher der Lauf, Steinrand oder Steinzarge genannt wird. — Bei den Holzkonstruktionen nennt man noch den Rahmen, welcher den Bodenstein umfaßt, Steingeschlinge oder Zarge; jedoch hat man sich überzeugt, daß gerade dieser Theil in Eisen viel besser und zweckmäßiger auszuführen ist. —

Das Mahlgut wird den Steinen durch das Läuferauge zugeführt; die Vorrichtung hierzu ist entweder das sogenannte Rumpfzeugung oder die Centrifugalaufschüttung. Die letztere wird bei neuen Mühlen fast ausschließlich angewendet, nachdem man sich überzeugt hat, daß das bisherige Vorurtheil der ungleichen Aufschüttung ein ganz unbegründetes ist, indem dieser Fehler nur bei unrichtiger Führung sich zeigt. —

Das Gemahlene fällt durch das Schlund- oder Mehlloch in die Abfallröhre und wird von hier aus weiter befördert. —

Da bei dem Mahlen sich eine Erhitzung zeigt, hat man den Mahlgängen durch Ventilation kalte Luft zugeführt, oder auch durch Exhaustoren die warme und zugleich feuchte Luft abgezogen. Es sollen nun in den folgenden Paragraphen die verschiedenen Anordnungen der Mahlgänge beschrieben werden. —

§. 49.

Die älteste Konstruktion der Wassermühlen mit Sichtezeug dürfte wohl die auf Tafel XXI, Fig. 1 abgebildete Anordnung sein. — Für jeden Mahlgang ist ein besonderes Wasserrad, auf dessen Welle das Kammrad sitzt, welches in das Mühlgetriebe eingreift. Man bezeichnet dieß wohl auch als „einfaches Zeug"; die Uebersetzung ist 1 : 12, d. h. es kommen auf eine Umdrehung des Wasserrades 12 Umdrehungen des Steines. — Später bei Beschreibung einzelner Mühlenan-

lagen ist eine kurze Erklärung der genannten Figur angegeben, und wird dieserhalb auf §. 84 verwiesen. —

§. 50.

Einfache Mahlgänge mit Rumpfzeug und Räderbetrieb.

Derartige Anordnungen zeigen Tafel XI u. VII. — Bei dem Mahlgange Tafel XI, Fig. 4, 5, 6 liegt der Bodenstein ohne Weiteres auf dem sogenannten Steinboden und wird durch Keile in die Waage gebracht. Dieser Steinboden wird durch 4 Zoll starke Bohlen gebildet, welche in die Balken des Mühlgebietes eingesetzt sind und in der Mitte einen runden Ausschnitt haben. Anstatt das Geschlinge um den Bodenstein aus Riegeln zusammenzusetzen, ist es hier aus kreisförmigen Bohlenstücken hergestellt. — Auf dem untern vorstehenden Rande steht die Zarge oder der Lauf auf, an welchen die Mehlröhre a zum Abführen des Mahlgutes dicht anschließt. Auf das Mühleisen ist in ähnlicher Weise wie auf Tafel IX, Fig. 4 die Spille b aufgesetzt, welche den kleinen Vierschlag c trägt und auf die Weise dem Schuh die rüttelnde Bewegung mittheilt; die Spannung giebt die hölzerne Feder h. — Zur Unterstützung des Rumpfes ist ein hölzernes Gestell, wie aus der Figur ersichtlich, auf die Zarge gesetzt und durch Einschneiden befestigt. — Der Schuh wird an seinem hintern Ende von einem Holzstifte, vorn durch den Riemen d gehalten, und kann durch Anspannen desselben richtig eingehängt werden. Der Riemen d wickelt sich nämlich über die Welle e, welche 2 kleine Sperrrädchen f trägt, die durch Sperrkegel gehalten sind. — Die Streichgerte g ist eine hölzerne Feder, welche in das Läuferauge reicht, damit sich dasselbe nicht verstopft.

Die Fig. 1 u. 2 auf Taf. VII, zeigen eine Steinführung, welche zum größern Theile in Eisen ausgeführt ist; dadurch wird zwar der Kostenpreis etwas erhöht, sie bietet aber so vielfache Vortheile beim Gebrauch, ge-

stattet ein leichtes und genaues Stellen, daß sie mit Recht empfohlen werden darf. —

Auf den Steinboden, der etwas tiefer als der eigentliche Fußboden des Mühlgebietes liegt, ist eine gußeiserne Zarge a gestellt und befestigt; am obern Rande derselben sind 3 vertikale Schrauben b und 3 horizontale Schrauben c angebracht; die erstern tragen den Bodensteinring d, ihre Köpfe sind versenkt und mit einem Einschnitt versehen, so daß sie mit einem passenden Schlüssel gedreht werden können. — Auf dem obern Rande liegt das aus Bohlen gebildete Geschlinge, welches zur Dichtung und dem Lauf als Anhalt dient, derselbe ist aus Blech hergestellt und mit einer hölzernen Decke versehen. —

Zwischen die beiden Ränder der Zarge ist ein Träger e befestigt, in welchen die schmiedeeiserne Rumpfsäule f gesteckt ist, welche den Rumpf in der gezeichneten Weise trägt; derselbe wird mittels des Zapfens g vom Bügel h gehalten, so daß eine Verschiebung nicht möglich ist; der Schuh ist am hintern Ende aufgehangen und wird am vordern Ende ebenfalls durch einen Riemen gespannt, der sich auf die Welle i wickelt, welche in bekannter Weise durch Sperrkegel gehemmt wird, und in kleinen Lagern ruht, die am Rumpfe befestigt sind; die Spannung giebt die Holzfeder k, die Bewegung verursacht ein Rührnagel, welcher gegen einen Schlagring am obern Ende des Läufers drückt; die Streichgerte ist von Eisen. — Die Mehlröhre l ist von Blech, damit sie zwischen den Rippen des Trägers e hindurchgeht. —

Es erhellt aus dem Gesagten, daß man nur den Bügel h vom Zapfen g und die Streichgerte zu lösen braucht, um ein Herumdrehen des ganzen Rumpfes möglich zu machen, und so den Gang zum Auseinandernehmen frei zu erhalten. —

Das Einlehren des Mahlganges, nach dem Schärfen der Steine, erfolgt in bequemerer Weise und mit größerer Leichtigkeit und Genauigkeit, als dieß bei den

andern Methoden der Steinführung möglich ist; man hebt den Bodenstein an der zu tief liegenden Stelle durch Anziehen der betreffenden Schraube, — welche bequem zur Hand ist. — Vermittelst der Stellschrauben hat man es in der Hand, entweder die Mahlflächen der Steine, oder die Spurpfanne des Mühleisens auf konstanter Höhe zu erhalten. —

Im erstern Falle werden die Stellschrauben nur nach Maßgabe der Abnutzung des Bodensteines, im letztern Falle aber nach Maßgabe dieser und der Abnutzung des Läufers, allmälig nachgezogen, wodurch sich der Träger d mit dem Bodensteine entsprechend hebt. —

Hat sich der Bodenstein so weit abgenutzt, daß die Arme des Trägers ein weiteres Heben desselben verhindern, so hält man durch Anziehen von Keilen den Bodenstein in dieser Höhe fest, dreht die Stellschrauben zurück, wodurch d herabsinkt, und legt entsprechende Holzklötze von circa 5 Zoll Höhe unter, auf welche nach erfolgtem Wiederanziehen der Stellschrauben der Bodenstein nun zu ruhen kommt. — Dadurch kann der Bodenstein (je nach dem Material, aus welchem er besteht) bis auf das Minimum seiner Höhe (fester Sandstein bis auf 3 Zoll) abgebraucht werden. —

§. 51.

Steinstellungen.

Dieselben haben, wie schon in §. 48 erwähnt, den Zweck, die Mahlflächen von Bodenstein und Läufer einander beliebig zu nähern. Zu dem Ende wird das Spurlager des Mühleisens auf einen Steg befestigt, der durch die sogenannte Hebeschiene gehalten wird. — Dieß ist die einfachste Art der Steinstellung, und in den ältesten Mühlen (Tafel **XXI**, Fig. 1) bereits angewendet.

Eine andere Einrichtung zeigt Tafel **XVI**, Fig. 13; wo in den Steg eine Mutter m eingelassen ist; dreht man die Spindel t, so erfolgt ein Heben und Senken des Steges; zur Erleichterung des Drehens trägt die

Spindel ein kleines Rädchen r, in dessen Zähne man eine schmiedeeiserne Stange als Hebel einlegen kann. —

Ganz bequem ist auch die Anordnung in Fig. 14 derselben Tafel; die Spurpfanne p steht wieder auf dem Stege s, die Schraubenspindel u steckt mit ihrer viereckigen Spitze in dem Pfännchen t, welches an den Steg befestigt ist. — Die Mutter zur Spindel u enthält das Rädchen r, welches auf der mit einer Metallbüchse versehenen Platte v aufruht. Um nach geschehener Drehung ein Zurückgehen zu verhüten ist an einem Arme des Rädchens r eine kleine Sperrklinke befestigt, welche in die Zähne z der Platte v faßt. — Letztere ruht auf 2 starken Bohlenstücken n, welche an den Ständer m befestigt sind. —

Bei der Steinstellung in Fig 2 und 3, Tafel XI, welche ganz in Eisen ausgeführt ist, wird die Spurpfanne gegen seitliche Verschiebung im Spurkasten gesichert, die Höhenverstellung erfolgt derart, daß ein Stift auf dem Hebel h aufsitzt, an dessen Ende eine Zugstange l angreift, welche am obern Ende mit einem Schraubengewinde versehen, dessen Mutter im Rädchen r. — Die Unterstützung erfolgt durch den Träger t, der auf das Mühlgebiet geschraubt ist.

Bei der Steinstellung in Fig. 1, Taf. XI ruht die Spurpfanne ohne Weiteres auf einer Schraubenspindel, deren Mutter in ein Schneckenrädchen u geschnitten ist; die dazu gehörige Schnecke v ist auf einer kleinen Vorgelegewelle w, welche gehalten wird durch 2 an den Spurkastenbügel geschraubte kleine Lager. — Durch die Drehung des Rädchens r erfolgt ein Heben oder Senken der Spindel.

Der Spurkastenbügel oder Träger k ist ebenso wie der in Fig. 2 an 2 Ständer des Mühlgebietes befestigt.

Noch andere Steinstellungen werden bei weitern Beschreibungen von einzelnen Mahlgängen und Mühlenanlagen angegeben sein. —

§. 52.

Aus- und Einrückung der Mahlgänge bei Räderbetrieb.

Dieselbe kann immer nur beim Stillstande des Werkes erfolgen, weil sonst ein Bruch der Zähne oder eines andern Theiles erfolgen würde, wenn nicht die Vorrichtung mit Friktion angewendet wird, welches jedoch gewöhnlich nicht der Fall. Diese einfachen Aus- und Einrückungen sind hier noch zu beschreiben. —

Bei dem sogenannten liegenden Vorgelege Tafel XXI, Fig. 7 und 8 kann die Ausrückung des konischen Getriebes wegen des geringern Hubes durch eine Gabel erfolgen. Zum leichten Heben sitzt das Getriebe nicht direkt auf dem Mühleisen, sondern auf einer konischen Muffe. —

Bei der Ausrückung Fig. 1, Taf. XI ist unter dem Getriebe eine Hülse m angeordnet, und das Mühleisen mit einem Schraubengewinde versehen; dreht man mit den Handgriffen die Mutter m, so läßt sich das Rad in die Höhe heben. —

Bei der Ausrückung Fig. 2 und 3, Taf. XI ist unter dem Mühlgetriebe ein Teller v, welcher von den Stangen w getragen wird, die ihrerseits in dem Bügel v' ruhen und im Spurkastenträger k geführt werden. Auf der Spindel s, welche feststeht, läßt sich das Rad r' auf- und abdrehen, und so die Aus- und Einrückung bewirken. — Das Mühlgetriebe sitzt hier ebenfalls auf einer konischen Muffe. —

§. 53.

Mahlgang nach Fairbairn.

Einen Mahlgang dieser Konstruktion zeigt Tafel XXVI, Fig. 6 — 11. Derselbe gehört zu denen mit dem sogenannten liegenden Vorgelege, und kann als Detail zu den Mahlgängen der Mühlen in Bromberg

und in Taganrog betrachtet werden. — (Tafel XXVIII bis XXXI.) —

Fig. 6 Ansicht des Mahlganges, Fig. 7 und 8 vertikale Durchschnitte, Fig. 9 obere Ansicht ohne die Steine, Fig. 10 horizontaler Durchschnitt nach 1 — 2 und Fig. 11 desgleichen nach 3 — 4 der Figur 7.

Auf das steinerne Fundament ist durch Schraubenbolzen ein starker eiserner Rahmen A befestigt, auf diesem wieder das kelchförmige Stück B, welches nach oben als runde Schale endigt, in welcher der Bodenstein C gelagert ist und durch Schraubenbolzen nach horizontaler wie vertikaler Lage eingestellt wird. Auf den hölzernen Deckel der blechernen Steinzarge D ist der Aufschütttrichter befestigt, welcher nebst seinem Ansatzrohr aus Blech hergestellt ist. — Die liegende Betriebswelle E trägt das konische Rad F, welches in das Mühlgetriebe G eingreift. — Mühleisen, Steinbüchse und Haue sind aus der Zeichnung ersichtlich, und hier nicht weiter detaillirt. — Bei der Ausrückung eines Mahlganges muß das Getriebe G in die Höhe geschoben werden, nachdem der Keil gelöst ist. — Zu dem Ende wird das Schwungrädchen h auf der Schraubenspindel i gedreht, und es schiebt sich folglich der Arm in die Höhe, in welchen die Stangen k stecken, auf welche der unter dem Getriebe G befindliche Teller l befestigt ist, so daß sich dadurch dasselbe abhebt, während es beim Betriebe auf der Schraubenmutter m aufliegt. — Zur Steinstellung dient der Hebel N, welcher durch die Schraube O nicht blos in seiner Lage gehalten wird, sondern auch höher oder tiefer gestellt werden kann, je nachdem gröber oder feiner zu mahlen ist. — Die Aufschüttung ist nach Art der Centrifugalaufschüttung; es schiebt sich auf dem cylindrischen Ansatzrohre des Trichters ein Rohr P, das bis nahe an den Teller der Haue hinabstreicht; beider Entfernung von einander bedingt die Menge der zugehenden Körner oder dergleichen. — Das Verschieben dieses Rohres erfolgt durch den Hebel Q, dessen Drehpunkt die Stütze r ist, und der durch die Kette s mittels

des kleinen Kurbelrädchens t, dessen Spindel mit Gewinde versehen ist, gestellt werden kann. —

Wegen der übrigen in den Figuren angegebenen Theile kann auf dieselben verwiesen werden, die daraus hinlänglich erkennbar sind, oder auch sonst gegen bereits schon beschriebene Mahlgangskonstruktionen keine wesentliche Abweichung zeigen. —

§. 54.

Mahlgang mit Friktionsbetrieb und gußeisernem Mühlgerüst.

Diese Konstruktion ist auf Taf. VIII dargestellt, es zeigen die Figuren 1 und 2 Ansichten mit theilweisen Durchschnitten, Fig. 3 einen Grundriß und Oberansicht. Fig. 4 einen Durchschnitt des Mahlganges im Detail nach der Linie 1 — 2 der Fig. 3 und Fig. 5 ein anderer Durchschnitt nach der Linie 3 — 4. — Fig. 6 Detail der Steinstellung. —

Auf einem gemauerten Fundament liegt die gußeiserne Sohlplatte A, auf welcher die gußeisernen Säulen B stehen. Dieselben werden durch entsprechende Muffen auf der Sohlplatte gegen seitliche Verschiebung gehalten und durch Schraubenbolzen mit dem Fundament befestigt. — Auf die Kapitäle dieser Säulen sind die Mühlgebietplatten C aufgesetzt und damit verbunden. — In diesen Platten sind die Bodensteine M gelagert, welche durch Schrauben s und s′ nach horizontaler wie vertikaler Richtung abgelehrt werden können. — An die eisernen Gebietplatten schließt sich das Balkenwerk der Etage. —

Auf der Wasserradwelle a sitzt das konische Rad b, welches die Bewegung an c überträgt, und somit an die stehende Welle d, welche das Stirnrad e mit Holzkämmen trägt. — Das Spurlager dieser stehenden Welle ist nicht gezeichnet, das obere oder Halslager ist aus Fig. 3 ersichtlich, und wird mit dem vorstehenden Zapfen durch eine Kuppelung die stehende Welle ver-

bungen, welche die Bewegung an die liegenden Wellen fortpflanzt, welche in den obern Etagen der Mühle zum Betrieb der andern Maschinen erforderlich sind. —

Mit dem Stirnrade e ist das Mühlgetriebe f im Eingriff; dieses sitzt aber nicht ohne Weiteres auf dem eigentlichen Mühleisen m, welches den Läufer trägt, sondern mit einem Keil befestigt auf der Spindel m'.— Auf derselben Spindel sitzt lose, d. h. ohne Keil, eine Hülse h, deren Konus in den konisch ausgedrehten Rand des Mühlgetriebes paßt, und in dem obern Theil dieser Hülse steckt das Mühleisen m mit einer Feder, also fest. — Wird nun das Rädchen, welches auf dem mit Schraubengewinde versehenen Theil der Stange u sitzt, gedreht, so schiebt sich dieselbe hinauf oder hinunter; im ersten Falle hebt sich der Hebel v, welcher mit einer Gabel um die Hülse h herumliegt, und also auch letztere; in Folge dessen kommt der Konus aus dem Rande des Getriebes heraus, und dieses dreht sich zwar auch jetzt noch, aber nur mit der Spindel m'; die Hülse h und mit ihr das Mühleisen m bleibt stillstehen; der Läufer ist also ausgedrückt. — Das Umgekehrte findet beim Einrücken statt; der Druck, welcher die zur Uebertragung der Triebkraft nöthige Reibung bewirkt, ist das eigene Gewicht des Läufersteins, welches nach erfolgter Einwirkung Mühleisen, Hülse und Konus in den Rand des Getriebes einpreßt. —

Die Steinstellung erfolgt der Art, daß die Spurpfanne im Stege t auf einer Schraubenspindel ruht, deren zugehörige Mutter in ein Schneckenrädchen geschnitten ist; die dazu gehörige Schnecke (Fig. 5 und 6) wird durch kleine konische Räder und die Stange Z gedreht, welche letztere zu diesem Behufe zwei kleine Kurbelrädchen trägt, so daß man erforderlichen Falls in der obern wie untern Etage die Steinstellung reguliren kann. —

der In Bezug der Zeichnung wird noch bemerkt, daß
zugehender Säulen nach dem eingeschriebenen Maße von
dieses Rohre einander stünden, das Rädchen auf der
punkt die Stüt

Stange u neben der Säule noch hinreichenden Platz finden würde. —

§. 55.

Mühlenbetrieb durch Riemen

eingerichtet zu Corbeil im Jahre 1836, beschrieben in Le Blanc, Recueil des machines etc. 3. Theil.

Die Mühle zu Corbeil hat 24 Mahlgänge, von denen 20 für Riemenbetrieb eingerichtet sind und durch 2 Turbinen von je 30 Pferdestärken in Bewegung g e setzt werden.

Die Vorzüge des Riemenbetriebes vor dem Räderbetriebe sind:

1) Sanftere Bewegung des Läufersteines.

2) Vermeidung des Anhaltens aller übrigen Mahlgänge beim Aus- und Einrücken einzelner Gänge, was bei Getrieben eine Zeit von wenigstens 8 Minuten in Anspruch nimmt, und durch Reparaturen an den Steinen, so wie durch Einrichtung der Mühle nach der Vergrößerung oder Verminderung des Gefälles veranlaßt wird. — Veränderungen im Gefälle kommen besonders dann häufig vor, wenn stromaufwärts Fabriken liegen, welche des Nachts feieren.

3) Vermeidung des Aufenthaltes sämmtlicher Mahlgänge und Zerstörungen an einzelnen, im Falle bei diesen ein Hinderniß der Bewegung eintritt. — Es erfolgt bei dem Riemenbetrieb dann nichts als ein Gleiten des Riemens bei dem gehemmten Mahlgange, was das Zwei- und Dreifache der sonst zu seinem Betriebe erforderlichen Kraft in Anspruch nimmt. —

Taf. XV, Fig. 1 und 2 zeigen die allgemeine Anordnung des Betriebes für 10 Mahlgänge in Grundriß und Aufriß. — Auf einer gemeinschaftlichen Welle V sitzen die konischen Räder W, welche die Eingriff mit den Rädern Z stehen, wodurch die stehenden Wellen bewegt werden, welche die zwei Betriebsriemscheiben C tragen.— Von einer jeden dieser Riemscheiben geht ein Riemen

nach der auf dem Mühleisen sitzenden Riemscheibe D.— Taf. XII und XIII zeigen die Details des Mahlganges und zwar Taf. XII, Fig. 1 Ansicht und theilweisen Durchschnitt (parallel der der gemeinschaftlichen Transmissionswelle) von 2 Mahlgängen.

Fig. 2 Grundriß von Zarge und Bodensteinplatte. Taf. XIII, Taf. 1 Ansicht und theilweiser Durchschnitt rechtwinklig zur gemeinschaftlichen Transmissionswelle.

Fig. 2 Grundriß und Oberansicht des Riemenbetriebes. —

Die Rollen A sind bestimmt die Treibriemen B, die von den Betriebsscheiben C nach den Riemscheiben D gehen, zu spannen. — Um sie in der spannenden Stellung zu halten, ist am Dielwerk der Mühle eine Schnurleitung durch Rollen F angebracht, über welche vom beweglichen Arm G an dessen Welle auch die Halter der Spannrolle befestigt, eine Schnur H herabgeht, welche zur genügenden Befestigung um das Geländer I geschlungen und am Ende ein Gewicht K trägt. — Am Mühleisen E ist eine kleine Riemscheibe L, welche eine andere, doppelt so große, M treibt. — Auf der Axe der letztern ist ein Zahnrad N mit 8 Zähnen, welches zum Betriebe des Recipienten dient. — Dieser ist bestimmt die Ausmündung der Hauschläge von Mehl zu befreien; er besteht aus einem beweglichen Ringe a (Fig. 5, Taf. XV und Fig. 2, Taf. XII) von Holz, der außen mit einem Zahnkranze versehen, und einem darüber befindlichen Ringe b, Fig. 6, Taf. XV, welcher, um unbeweglich zu sein, mit 6 Zinken in das Geschlinge eingreift. — Der bewegliche Ring a paßt genau um den Bodenstein, und bildet so den Boden einer Rinne um denselben, deren eine Seitenwand der unbewegliche Ring b ist. —

Das Rad N greift in den Zahnkranz des Recipienten, welcher 192 Zähne hat, und dreht ihn, da das Mühleisen circa 125 Umdrehungen macht, in der Minute 2,6 mal herum. —

Das Mehl wird vom Recipienten bis zur Oeffnung O gebracht, wohinein ein schiefgestelltes Brett P dasselbe zu entweichen nöthigt, von wo es der Maschinerie zufällt, die es nach den Mehlcylindern führt. —

Fig. 13, Taf. VI zeigt ein Stück des Treibriemens B; derselbe ist zur Absteifung am untern Theil bis auf $\frac{1}{3}$ seiner Breite mit einem zweiten Riemen der ganzen Länge nach benäht. — Der Riemenhalter Q (Fig. 12, Taf. VI und Fig. 1, Taf. XIII) hängt zwischen den Riemscheiben C und D an einer Kramme des Dielwerkes, und dient dazu den durch Anhalten des Mahlganges vom Druck der Spannrolle befreiten Riemen gegen das Herabgleiten zu sichern, was während des Ganges die Leitstäbe R genügend thun. —

Die Einrichtung des Aufschütttrichters S zeigt Figur 11, Taf. VI in $\frac{1}{5}$ wirklicher Größe. — Das Getreide fällt nämlich in dem am Hebel T befestigten Trichter S, und von da in das auf der Haue befestigte, also mit derselben sich drehende Blechbecken i. — Die Geschwindigkeit des Läufers bedingt daher, wie es nöthig ist, die Menge des in das Läuferauge fallenden Getreides; die Aufschüttung kann aber auch dadurch vermehrt oder vermindert werden, daß man den Hebel T und somit den Trichter S hebt oder senkt.. — In den Trichter wird der hohle Blechkegel K aus Weißblech gesteckt für den Fall, daß man Körner mahlt. Diese fallen selbst durch sehr enge Räume noch schnell genug zur Versorgung der Steine, während der langsamer nachgleitende, leichter zu mahlende Gries die Entfernung des Blechkegels erfordert. —

§. 56.

Mahlgangsbetrieb durch Riemen mit unabhängigem Mühlgerüst.

Während meistentheils die Mahlgänge so aufgestellt sind, daß mehrere derselben ein gemeinschaftliches

Mühlgebiet haben, ist von Christian und Gosset in Paris eine Anordnung getroffen, daß jeder Mahlgang durch eine hohle Säule getragen wird, welche das Mühlgerüst bildet, so daß also die einzelnen Mahlgänge vollkommen unabhängig von einander sind; so daß man dieselben aufstellen kann, wo man es wünscht und nach Belieben an eine andere Stelle versetzen. — Dieses System der unabhängigen Mahlgänge erleichtert besonders die Montirung derselben, und nach geschehener Aufstellung darf man sicher sein, daß der Mahlgang in richtiger Lage bleibt, während bei einem für mehrere Gänge gemeinschaftlichen Mühlgebiet nachtheilige Verschiebungen durch Konstrucktionsfehler eintreten können; und wenn auch dieser Uebelstand besonders bei hölzernen Mühlgebieten vorkommt, kann er doch auch bei Eisenkonstruktionen sich einstellen. —

Die allgemeine Anordnung solcher unabhängigen Mahlgänge von Christian und Gosset zeigt Tafel XXIV, und ist dieselbe Armengaud, Publication industrielle, Tom. V entnommen. Die Figuren sind so, daß sie drei neben einander stehende Mahlgänge darstellen, demzufolge die Betriebsriemscheiben auf den Mühleisen sich in verschiedener Höhe befinden. Fig. 1 ist ein senkrechter Durchschnitt; Fig. 2 Ansicht; Fig. 3 Ansicht mit theilweisem Durchschnitt und Fig. 4 — 6 stellen Details vor. Aus diesen verschiedenen Figuren, welche man sich auch als Darstellung eines einzigen Mahlganges denken kann, ist die ganze Anordnung ersichtlich.

Auf einem gemauerten Fundament ist die Grundplatte A befestigt, auf welche wieder die hohle und durchbrochene Säule geschraubt ist; dieselbe besteht aus drei über einander gestellten und verbundenen Theilen oder Ringen B und trägt am obern Ende die Schale C, welche den Bodenstein aufnimmt, und gegen welche sich zugleich der Fußbodenbelag stützt. — Sämmtliche Theile, welche zum Betrieb des Mahlganges erforderlich, sind

an dieser Säule befestigt, also wie diese unabhängig vom Gebäude. —

In der Längenaxe der Säule steht das Mühleisen D, welches die Riemscheibe E trägt; der Riemen geht sowohl leer als angespannt, durch die in der Säulenwand befindlichen Durchbrechungen. —

Zum Betriebe wird der Riemen angespannt durch die Spannrolle F, deren Axe in Lagerarmen der stehenden Welle G ruht, welche letztere wieder in Lagern H ihre Stütze findet, die an die Säule angeschraubt sind. Die Spannrolle hat einen Rand, auf welchen der lose Riemen sich auflegt, ebenso wie auf einigen in das Gestell (Säule) entsprechend befestigten Stiften. — Anstatt wie bei mehreren andern gezeichneten Mühlenbetriebseinrichtungen durch Riemen (Taf. XII und XIII) die Spannung derselben durch Hebel und Gegengewichte zu bewirken, ist hier folgende Anordnung getroffen. Der obere Theil der Welle G geht durch einen kleinen gußeisernen Cylinder I, welcher auf dem Boden des Mühlengebietes befestigt ist; und hat einen viereckigen Ansatz, so wie einen kleinen Sperrkegel, welcher sich in die Sperrzähne des Cylinders I einlegt. — Wird also durch Drehung der Welle G mittels eines auf den obern viereckigen Ansatz gesteckten Schraubenschlüssels oder einer Kurbel die Spannrolle angezogen, so hindert der Sperrkegel ein Zurückgehen, und zwar viel sicherer als Hebel mit Gewichten, und der Mahlgang bleibt also in gleichem Betrieb. —

Auf der Grundplatte A ist ebenfalls mit 3 Füßen der Spurkastenbock K befestigt, welcher die Spur für das Mühleisen und zugleich den Hebel für die Steinstellung in sich aufnimmt. — Zum Centriren dienen vier Stellschrauben, für das Stellen in vertikaler Richtung ist die Spur auf einem Stifte, welcher durch eine Schraube mit Mutter und Gegenmutter im Hebel L selbst noch verstellbar ist; letztere hat an seinem Ende eine Gabel, in welcher eine Schraubenmutter liegt,

durch welche eine Stange mit Gewinde hindurchgeht. — Wird nun das auf letztere gesteckte Schwungrädchen M gedreht, so kann der Läuferstein höher oder tiefer gestellt werden. —

Die übrigen Theile des Mahlganges sind die bekannten; der Bodenstein ruht auf einem gußeisernen Dreieck N, welches durch die drei vertikalen Schrauben s zu stellen ist, ebenso wie die 3 Schrauben t zum Centriren des Bodensteines dienen. — Um die Schrauben s drehen zu können, muß allerdings vorher die Steinzarge O und der Centrifugalaufschütter P entfernt werden. — Der letztere besteht aus einer Schale von dünnem Messing oder Kupferblech mit daran befindlichem Rohre, und ruht auf einem Träger Q der durch Stellschrauben sich heben oder senken läßt; hierdurch wird das Rohr dem auf der Haue befindlichen kleinen Teller genähert oder entfernt, und also die Zuführung des Mahlgutes regulirt. Die Haue selbst ist eine Bügelhaue, von der auf Tafel IX im Detail abgebildeten Konstruktion. — Die Mühlsteinbüchse im Bodensteine umschließt das Mühleisen mit Futtern aus Bronce; hinter denselben sind gußeiserne Keile verschiebbar, die man von oben her durch kleine Schrauben anziehen kann. —

Der Mahlgang arbeitet mit Luftzuführung nach der Anordnung von Cabanes. — Durch einen horizontalen Boden R und einen an den Deckel der Steinzarge befestigten Cylinder S ist der innere Raum von der äußern Atmosphäre abgeschlossen, mit Ausnahme des Mehlloches, durch welches das Gemahle abfließt. — Der etwa 1000 Umdrehungen machende Ventilator T bläst nun wie aus Fig. 1, Taf. XXIV ersichtlich die Luft durch den Cylinder S in das Steinauge, und von hier zwischen die Mahlflächen. — Der Betrieb des Ventilators erfolgt mittels der kleinen Riemscheibe U. —

§. 57.

Kleinere Mahlgänge mit eignem Mühlgerüst.

Das System der sogenannten unabhängigen Mahlgänge ist zwar bis jetzt meistentheils nur bei größerm landwirthschaftlichem Betriebe zur Ausführung gekommen, würde sich indessen auch sehr gut für kleine Mühlenetablissements eignen; — besonders da das für Mühlgerüste passendste Eichenholz immer theurer wird.

Nach der bereits vorangegangenen Beschreibung der detaillirten Zeichnung auf Taf. XXIV wird die allgemeine Anordnung dieser Konstruktionen genügend sein, von welcher verschiedene Beispiele auf Taf. XXV, Fig. 1 bis 5 gegeben sind. — Die bezüglichen Mühlen waren in der Maschinenabtheilung der landwirthschaftlichen Ausstellung zu Hamburg 1863 ausgestellt, sowohl von englischen als deutschen Firmen. —

Fig. 1 stellt eine Mühle dar von R. Hornsby und Söhne in Grantham. —

Fig. 2 eine Mühle mit 2 Gängen von John Tye in Lincoln. —

Fig. 3 einen Mahlgang von Ruston, Proctor und Comp.

Fig. 4 von Pintus und Comp. in Brandenburg a. d. Havel.

Fig. 5 eine Getreidemühle mit oscillirender Dampfmaschine von der Aktiengesellschaft für Eisenindustrie und Maschinenbau zu Varel a. der Jahde. —

§. 58.

Ringförmige Mühlsteine.

Mit Rücksicht auf das in §. 45 Gesagte, daß die eigentliche Mahlarbeit erst auf $\frac{2}{5}$ des Steinhalbmessers beginnt, hat man die sogenannten ringförmigen Mühlsteine konstruirt, wie ein solcher Mahlgang in Fig. 9, Taf. XX im Allgemeinen angegeben ist nach der Kon-

struktion von Gosme. — Eine ähnliche war auf der Münchener Ausstellung 1854 von der Fabrik Gottlieb Haase Söhne in Prag (nach einem Modell von Bryan, Donkin und Comp. in London) ausgestellt. Prof. Rühlmann beschreibt dieselbe und erwähnt, daß etwa $\frac{1}{3}$ Steinhalbmesser als Breite der Ringe genommen ist. — Ebenso war der obere Stein fest, während sich der untere dreht (also entgegengesetzt wie in unsrer Figur angegeben). — Beide Steine sind in gußeisernen Schalen befestigt; in der Mitte des Obersteines, welchem nur Seitenbewegungen, nicht aber Umdrehungen erlaubt sind, läuft in einem nach oben gehörig geschlossenen Raume (mit Ausnahme der Mitte, woselbst das Getreide eingeführt wird) ein Ventilator um, der hauptsächlich auf Abkühlung des Mahlgutes wirken soll. Die Bewegung dieses Flügels erfolgt von oben her, unabhängig von den Umgängen des Mühleisens, durch einen Riemen über die Scheibe einer kurzen stehenden Spindel, deren unterer oder Spurzapfen an einer Deckplatte des Läufers aufgehangen ist. Dabei geht diese Spindel durch den Trichter des Rumpfzeuges.

Die äußern Zapfen, woran der Oberstein aufgehangen ist, (um welche derselbe jedoch nur kompaßartig schwingen, nicht aber ganze Umdrehungen machen kann) befinden sich oberhalb an einer Art von Bocklagern oder gußeisernen Ständern, deren Basis von einer starken Tförmigen gußeisernen Brücke gebildet wird, die unter der Steinmitte weggeht, und die beiden Seiten entsprechend über die Steine heraustritt. Die Mittelpartie derselben ist wie eine Radnabe gestaltet, um das Mühleisen hindurchtreten zu lassen, und diesem zugleich eine Führung, ähnlich der Bodensteinbüchse, zu gewähren, ohne jedoch dabei die bekannten Uebel dieser Büchsen zu erfahren, da hierher niemals ein unzermahlenes Korn, höchstens Mehlstaub gelangen kann, also eine Büchse der sonst gebräuchlichen Art auch gar nicht erfordert wird. Der Abschluß dieser ganzen Halspartie der Mühlsteinwelle wird durch die oben erwähnte Deck-

platte der Läufersteinmitte bewirkt, welche zugleich das Lager der Ventilatorspindel trägt. —

§. 59.

Betrieb der Mahlgänge von oben durch Räder.

Der Betrieb der Mahlgänge von oben findet besonders bei Windmühlen Anwendung. Auf Taf. XIV ist in den Figuren 1 — 7 der Mahlgang einer Windmühle nebst zugehörigem Betrieb abgebildet. Man sieht in Fig. 3 die stehende oder Königswelle c', auf welcher das große Stirnrad d' befestigt ist; mit diesem sind die einzelnen Mühlgetriebe e' im Eingriff, wodurch das Klaueneisen b, und somit der Mahlgang selbst in Bewegung gesetzt wird. Um den Mahlgang auszurücken, wird aus dem obern Halslager des Klaueneisens Figur 3 und 4 das hölzerne Futter i' mit dem Griffe k' herausgenommen und das Eisen seitwärts aus dem Lager gezogen; man steckt dann den Zapfen desselben in den Ring k' und setzt das Futter i' wieder in das Lagergehäuse ein. —

Figur 1, 5, 6 zeigen außer der allgemeinen Anordnung des Mahlganges insbesondere die Steinbüchse, so wie die Haue, welche durch das Klaueneisen b mitgenommen wird. Getragen wird der Läufer durch das Mühleisen a, dessen Spur in dem Stege s geführt wird. — Die Steinstellung erfolgt durch Heben und Senken des Hebels h' in bekannter Weise. —

Fig. 7 zeigt noch eine obere Ansicht des Spurlagers der Königswelle. —

§. 60.

Betrieb der Mahlgänge von oben durch Riemen. —

Während früher als Regel galt, daß die Mühleisen eine bestimmte Länge haben müßten, für einen

guten Betriebe des Mahlganges, hat man in den letzten Jahren in Frankreich den Betrieb von oben vorgezogen, indem man bei demselben ganz kurze Mühleisen bekommt. — Es wird behauptet, daß die Ausdehnung des Mühleisens bei der gewöhnlichen Einrichtung oft so bedeutend werden kann, daß sie eine wesentliche Abweichung der sich so außerordentlich nahe stehenden Mahlflächen der Steine herbeiführen kann. — Demzufolge muß die Pfanne des Mühleisens öfters gestellt werden, damit sich der Läufer in einer guten Stellung befindet. — Viele bezweifeln diesen erwähnten Einfluß; indeß bietet der Mahlmühlenbetrieb von oben so viel Eigenthümlichkeiten, daß ein näheres Eingehen gerechtfertigt ist, indem er namentlich beim Riemenbetrieb eine sehr geräumige und bequeme Anordnung um die Mahlgänge herum gestattet. — Ein Beispiel dieser Art Mühlenbetrieb ist die große Mühle zu St. Maur, welche 40 Gänge hat*), von denen je 10 eine gemeinschaftliche Turbine haben, um deren verlängerte Welle diese 10 Gänge angelegt sind.

Taf. XXVI, Fig. 1 und 2 zeigt die allgemeine Anordnung; Fig. 3 das Detail der Steinstellung und Aufschüttung; Fig. 4 eine Spannrolle; Fig. 5 die Haue.

Taf. XIV, Fig. 8 stellt einen einzelnen Mahlgang gleicher Einrichtung dar.

Das Mühlgebiet ist massiv in Form eines hohlen Cylinders aufgeführt, an dessen Sohle gleichzeitig die Turbine sich befindet, so daß die verlängerte Turbinenwelle in der Axe dieses Mühlengebietes liegt. —

Dasselbe trägt 10 Gänge, deren Steine einen Durchmesser von 1,30 Meter haben, und so nahe an einander stehen, daß die Steinzargen, welche am größten Theile des Umfanges etwa 8 — 10 Centimeter vom Steine entfernt sind, an den zusammenstoßenden Seiten etwas näher an die Steine kommen mußten. —

---

*) Beschrieben Armengaud, **Publ. industr. 10 Vol.** und Benoit, **Guide du meunier 1863.** —

Diese Steinzargen ruhen auf einer gußeisernen Grundplatte D, welche zugleich die Stellschrauben für die vertikale und horizontale Einstellung der Mühlsteine enthält; auf einem Vorsprung des Mauerwerks ist der Spurkasten für das Mühleisen d angebracht. — Der Spurzapfen c desselben geht in einer Metallhülse b, die wieder in einer gußeisernen steckt, und durch Schrauben centrirt werden kann (Tafel XXVI, Fig. 3). Das Mühleisen d befindet sich mit der Betriebswelle F (Klaueneisen) übereinstimmend, und geht durch die Mühlsteinbüchse G, welche nicht die gewöhnliche Konstruktion hat, sondern aus Metallpfannen besteht, die durch Schrauben dicht an das Mühleisen angelegt werden. —

Die Steinstellung erfolgt durch eine Schraube, welche in der Mutter I läuft, die durch einen Schlüssel K, welcher sich in die Vorsprünge y einlegt, gedreht werden kann; und folglich je nach der Richtung, in welcher gedreht wird, hebt oder senkt sich die Spurpfanne, da sich die Schraube nicht drehen kann, indem dieß durch eine eingelegte Feder verhindert wird. —

Der Läufer ist mittels der Haue H (Fig. 3 und 5) an der senkrechten hohlen Welle F aufgehangen, welche sich auf einer Pfanne f' der Art trägt, daß ihr unterer Theil mit einem Stifte versehen ist, welcher in der Haue H ruht. — Oben dreht sich die Welle in einem Halslager mit Broncefutter j, das in einem Querbalken P liegt, welcher an den Säulen Q' befestigt ist. — Unmittelbar über diesem Halslager ist die Betriebsriemscheibe L auf der Welle F befestigt. —

Die hohle Welle dient zugleich zum Aufschütten des Getreides, deshalb geht oberhalb einer Büchse, welche die Welle F mit dem schrägen Rohr I verbindet, letzteres bis auf den darüber liegenden Getreideschüttboden. Das untere Ende der Welle F ist im Auge des Läufers mit 2 Röhren g versehen, die eine Gabel bilden, und welche die Getreidekörner zwischen den Steinen vertheilen und zwar durch die Drehung und Centrifugalkraft auf eine sehr gleichmäßige Weise.

Damit die Steinbüchse G nicht verunreinigt werde, und um die ausgeschleuderten Körner noch sicherer zwischen die Mahlflächen zu bringen, ist über dem Auge des Bodensteines eine konische Decke l von Blech angebracht. (Taf. XIV, Fig. 8.)

Sämmtliche Riemen gehen auf die gemeinschaftliche Trommel M, welche auf der stehenden Welle befestigt ist (Tafel XXVI, Fig. 2), die zugleich als Triebwelle für die andern Maschinen in der Mühle dient. Der obere Theil des Mühlengebietes wird durch gußeiserne Säulen Q und Q′ gebildet, verbunden durch eiserne mit Rippen versehene Platten. — Diese Säulen dienen als Dreh- und Anhaltpunkte für die Hebel der Rollen V, Fig. 4, Tafel XXVI, wodurch der Betriebsriemen gespannt oder gelöst werden kann. —

Die Geschwindigkeit der Mühlsteine von dem angegebenen Durchmesser beträgt 120 Umdrehungen per Minute. —

Um die Steine aufhauen zu können, sind kleine vierrädrige Wagen vorhanden, welche transportabel und so hoch sind, daß der Läufer darauf gelegt werden kann, nachdem er durch einen der bekannten Krahne abgehoben und gedreht ist. — Die Oberfläche dieses Tisches oder Wagens ist groß genug damit der Steinschärfer um den ganzen Gang herum kann. —

Das Mahlgut fällt von den Steinen auf die hölzerne Plattform Y, den sogenannten Recipienten, welcher eine sehr langsame drehende Bewegung erhält, und dabei durch Rollen n und n′ seine sichere Führung erhält. — Die Bewegung erfolgt der Art, daß ein Zahnkranzring durch eine Vorgelegewelle und Räder p, bewegt wird, indem die Uebertragung durch das konische Räderpaar von der stehenden Hauptwelle abgeleitet wird. — Der Recipient hat eine Geschwindigkeit von nur 1 Umdrehung per Minute; sein mittlerer Durchmesser beträgt 5,20 Meter, folglich eine Umfangsgeschwindigkeit von 0,274 Meter per Sekunde; diejenige der Mühlsteine beträgt bei angegebenem Durchmesser

120 Umdrehungen oder am äußern Umfange 8,160 Meter, d. h. das Verhältniß beider Geschwindigkeiten ist 1 : 30. — Von diesem Recipienten wird das Mahlgut durch Schrauben und Elevatoren weiter befördert.—

§. 61.

Mahlgang, bei welchem sich beide Steine drehen.

In der Absicht, die Rotationsgeschwindigkeit zu mindern, d. h. die Anzahl der Umdrehungen von dem Läufer hat man bereits in frühern Jahren die Idee gehabt, den untern oder Bodenstein zu gleicher Zeit mit dem obern oder Läufer, jedoch in entgegengesetzter Richtung zu bewegen. — Schon 1837 schlug Baron zu Pontoise eine ähnliche Einrichtung vor, Bogardus später doppelt drehbare, jedoch auch excentrische Mühlen.

Die von Christian in Paris erfundene und ausgeführte Einrichtung, welche in Frankreich patentirt wurde, findet sich in Armengaud, Pubi. iudustr. VII Vol. und daraus auch in deutschen Werken. — Im vorliegenden ist dieselbe Tafel XXVII, Fig. 1 und 2 abgebildet. Statt den Läufer von oben und den Bodenstein von unten zu bewegen, wie es bei den übrigen Mühlen dieser Art der Fall war, suchte Christian die ununterbrochene entgegengesetzte drehende Bewegung von unten zu bewirken, und können beide Steine, weil sie sich im entgegengesetzten Sinne drehen, weniger Umdrehungen erhalten, obgleich die relative Geschwindigkeit zwischen den einzelnen Punkten der Mahlflächen dieselbe ist. Wenn bei einem gewöhnlichen Mahlgange von 1,30 Meter (4½ Fuß) Durchmesser der Läufer eine Geschwindigkeit von 115 — 120 Umdrehungen hat, kann beim hier gewählten Mahlgang von Christian die Zahl der Umdrehungen für jeden der Steine 58 bis 60 betragen, und soll man demohngeachtet in 24 Stunden 36 — 38 Hektoliter (65 — 75 Berl. Scheffel) vermahlen können. —

Die Aufstellung eines solchen Mahlganges stimmt im Wesentlichen mit denen der unabhängigen Mahlgänge überein, Taf. XXIV. — Die Spindel A ist durch einen Treibriemen, welcher auf der Rolle B läuft, in Bewegung gesetzt, und somit der obere Stein C. — Innerhalb des Kranzes der Riemscheibe B ist ein Zahnkranz, wodurch ein Rad D in Bewegung gesetzt wird, welches auf einer Vorgelegewelle E sitzt, gleichzeitig mit dem Rade F, welches das Rad G auf der hohlen Welle H und somit den untern Stein I bewegt, welcher in einer mit der Welle H festverbundenen Platte K gelagert ist. — Das Verhältniß der Räder ist so gewählt, daß beide Mühlsteine dieselbe Anzahl Umdrehungen haben, wie schon oben angegeben in entgegengesetzter Richtung. —

Zapfen und Spurlager des Läufers sind wie gewöhnlich, die Steinbüchse mit Futtern ist eine Erweiterung der hohlen Welle H. — Die Auflagerung des Bodensteins so wie die Steinstellung geschieht auf folgende Weise: An den angegossenen Rändern der Platte K sind 3 Stangen L befestigt, welche wiederum ein dreiarmiges Kreuz M tragen, deren Mitte eine cylindrische Büchse oder Auge bildet, wie es die Mühlsteine haben. — In der Mitte befindet sich eine Stange mit Schraubengewinde, die in einen Stahlstift endigt, welcher auf dem oberm Theil der Haue steht. Oben ist ein Schälchen auf der Stange angebracht, welches die Körner aus dem Aufschütter aufnimmt, und sie zwischen die beiden Steine wirft. — Der mit dem Gewinde versehene Theil geht durch eine broncene Schraubenmutter, mitten in dem kleinen Zahnrade f, in welches ein kleines Getriebe g eingreift, dessen Welle über den Rand des Mantels hinausreicht, und mit einer Art Sperrrad x versehen ist, da dessen Zähne der eine oder der andere der Sperrkegel y bei der Rotation anstoßen kann, je nachdem man den Griff r nach einer oder der andern Seite stößt. — Sobald man den Griff losläßt, geht die Stange vermittelst der Federn in die mittlere

Stellung zurück, das Sperrrad geht ungehindert zwischen dem Sperrkegel y hindurch, also dreht sich weder das Getriebe g noch f, d. h. die Steinstellung bleibt unverändert. — Je nachdem man aber die Zähne an einer oder der andern Seite anstoßen läßt, bewegt sich der Bodenstein auf- oder niederwärts, und da das Verhältniß zwischen g und f sehr bedeutend ist, und die Schraube der Stange feines Gewinde hat, kann man die Stellung mit der größten Genauigkeit bewirken. —

Das Mahlgut fällt auf den Rand h, von wo es in einen außerhalb der Steinzarge angebrachten Trog befördert wird, um durch den Elevator gehoben zu werden. —

Ventilation der Mahlgänge*).

§. 62.

Beschreibung verschiedener Konstruktionen.

Ueber die Ventilation der Mahlgänge sind schon seit Jahren die verschiedensten Versuche angestellt, welche den Zweck haben die Mahlgänge abzukühlen, und dadurch die Erhitzung zu vermeiden oder die Kondensation der Mehlfeuchtigkeit zu vermindern. —

Cartier schlug im Jahre 1836 vor durch einen Ventilator die Mehlfeuchtigkeit aus den Gängen abzusaugen, und es wurde bald hiervon in den Mühlen zu Corbeil und Plombières Anwendung gemacht. — Der Ventilator, welcher in der zweiten oder dritten Etage aufgestellt war, saugte durch eine weite Röhre, welche mit dem Recipienten in Verbindung gesetzt ward, der das Mahlgut von 6 oder 8 Gängen aufnahm, die ganze Feuchtigkeit ab, und trieb sie in die Dunstkammern. — Der Erfinder schloß dabei die Steinzargen. —

---

*) **Armengaud, Publ. industr. Tom. 5.**

Vallod ließ sich 1836 Apparate patentiren, welche die Erhitzung des Mehles in den Gängen vermindern sollten; diese übrigens etwas komplicirten Vorrichtungen bestanden in der Ventilation und in einer Cirkulation von kaltem Wasser. — Das Patent erlosch 1839. —

Zwei Jahre später nahm Boullé ein fünfjähriges Patent, welches darauf hinausging das Mehlloch möglichst klein zu halten, um den Dunst zu zwingen, wieder durch das Auge der Steinzarge zu entweichen. — Er wandte zu dem Ende einen horizontalen Ring um den Läufer an, welcher nach Belieben zu verstellen, und auf diesem Ringe befestigt er Schaufeln, welche normal gegen die Steinzarge und schräg ablaufen nach dem Mahlgange hin. —

1841 nahm Damy (Sohn) ein Patent auf die Luftzuführung durch einen Ventilator, welcher durch eine Röhre dem Gange Luft zuführte, welche in mehrere kleine Röhrchen sich abzweigte, die nahe beim Läuferauge angebracht waren. —

Das System von Holcroft, welches nur den Zweck hat, die Körner bei ihrem Zugange zwischen die Steine abzukühlen, besteht einfach in einer Art Trichter mit weiten Oeffnungen, die auf den Läufer angebracht sind, welcher zu diesem Zwecke durch seine ganze Dicke mit Löchern versehen ist, und durch welche die Luft zwischen die Mahlflächen tritt. —

Train umgab den Läufer mit einem gußeisernen Gehäuse, welches Oeffnungen hatte, die mit Schlitzen korrespondirten, welche von der Mahlfläche durch die ganze Höhe des Steines gehen. — Dieses System wurde auch in Preußen dem Fabrikanten Walker patentirt.—

Changarnier und Corrége wandten außer dem Ventilator, welcher die Luft zuführt, eine Abzugsröhre an, durch welche die warme Luft und die Feuchtigkeit abzieht, die sich in einer besondern Kammer niederschlägt, in welche der Ventilator ebenfalls kalte Luft treibt. —

§. 63.

Ventilator von Cabanes.

Es ist jedoch nicht allein genügend, kalte Luft zuzutreiben, es ist auch wesentlich, daß während des Mahlens eine gewisse Temperatur stattfindet; deshalb dachte auch Cabanes bei seinem System nicht blos darauf, die Mahlgänge abzukühlen, sondern ihre Leistung zu vermehren; sein Apparat ist außerordentlich einfach und läßt sich an allen Mühlen anbringen; er ist abgebildet in Fig. 1, Taf. XXIV und bereits in §. 56 beschrieben. — Bei diesem Apparate ist also das Korn bei seinem Zufallen von einem Strom komprimirter Luft umgeben, so daß es schneller zwischen die Mahlgänge tritt; anderseits aber ist die Luft genöthigt fortzugehen, weil sie immer durch neue hinzuströmende getrieben wird, und also treibt sie das erzeugte Mehl vor sich her, so daß das Mahlgut die Steine nicht verschmiert, indem es weniger darin bleibt, und mit einer größern Geschwindigkeit entweicht; man kann also die Leistung vermehren, indem man eine größere Quantität Körner zuführen kann, ohne Uebelstände für den Mahlgang herbeizuführen. —

Die Resultate des Apparates von Cabanes ergeben sich aus Versuchen, welche eine Kommission auf Veranlassung des Kriegsministers anstellte; man verglich dabei die Leistung gewöhnlicher Mahlgänge, mit solchen, welche mit dem Accelerateur von Cabanes versehen waren, und es ergab sich:

Ein Mahlgang gewöhnlicher Konstruktion verarbeitete stündlich 206,8 Pfd. Getreide, und ein gleich großer Mahlgang mit der Einrichtung von Cabanes verarbeitete in derselben Zeit 519,5 Pfd. Getreide, d. i. reichlich $2\frac{1}{2}$ mal soviel als die gewöhnliche Konstruktion. — Der Brennmaterialverbrauch war im ersten Falle 14 Kilogr. pro metrischen Centner vermahlenes Getreide, wenn das Gewicht für den Hektoliter Steinkohle mit

84 Kilogr. angenommen wird, und im zweiten Falle 10,8 Kil., was eine Ersparniß von etwa 23% beträgt.—

Bei weitern von Cabanes selbst angestellten Versuchen ist diese Leistung noch gesteigert worden; man konnte mit einem Mahlgange 678 Pfd. Getreide stündlich verarbeiten, und verbrauchte dabei nur 11 Kilogr. Steinkohle pro metrischen Centner.

§. 64.

Luftzuführung von Debaune.

Ein anderes System der Luftzuführung zwischen die Mahlflächen ist das von Debaune zu Jemappes angewandte, auf Taf. XXVII, Fig. 3 u. 4 nach Armengaud, Publ. industr. VII Vol. abgebildete.

Durch das Innere der Steinbüchse gehen 6 kleine Röhrchen, um die äußere Luft zwischen die Mahlflächen zu führen. —

Der Ventilator, welcher die Luft nach 2 Mahlgängen treibt, hat 4 gerade Flügel; das Gehäuse endigt in eine Mündung, welche durch den Schieber A regulirt werden kann. Die Luft geht in die Hauptröhre B, deren Zweigröhren C in einen Ring endigen, welcher das Mühleisen umgiebt, und aus dem die 6 kleinern Röhrchen abgehen. — Das Mühleisen trägt die kalottenförmige Platte D von dünnem Blech, die den Zweck hat, die eingeführte Luft zwischen die Mahlflächen zu führen. — Die Haue ist oberhalb mit dem Teller versehen, welcher das auf dem Aufschütter herauskommende Getreide aufnimmt, es auf die Kalotte D wirft und auf die Weise zwischen die Steine bringt. — Die Regulirung dieser Aufschüttung erfolgt in bekannter Weise. — Das Gerüst des Mahlganges ist nach Art der schon beschriebenen auf Taf. XXIV; der Betrieb erfolgt durch Riemen, welche durch Spannrollen aus- und eingedrückt werden können. — Die Stellung ist die bekannte mit Hebel und aus der Figur ohne weitere Erklärung ersichtlich. —

Diese Art Luftzuführung läßt sich nicht blos an jedem Mahlgange leicht anbringen, sondern man bedarf auch keines dichten Abschlusses zwischen dem Läufersteine und der Steinzarge. —

§. 65.

Exhaustoren.

Anstatt die Luft durch Ventilatoren hinzuzublasen, kann man hinter den Mahlgängen einen Exhaustor aufstellen, welcher die Luft aus dem Gange absaugt, und so einen Luftstrom erzeugt, der durch das Läuferauge durch die Mahlflächen hindurch geht, und auf diese Weise die erwärmte und feuchte Luft vor sich treibt. —

Auf Taf. XV sind 2 Mahlvorrichtungen mit Exhaustoren abgebildet. — Bei der Einrichtung Fig. 3 verdünnt der Exhaustor A einen Raum B, um welchen 4 Mahlgänge liegen, von denen hier nur einer gezeichnet ist. — Die Luft kann nur mit den Körnern durch die Hauschläge hindurchkommen, im Uebrigen ist der Mahlgang durch den Lauf in geeigneter Weise gedichtet, so daß der Raum C nur zwischen den Mahlflächen hindurch mit der äußern Luft kommunicirt. — Die Röhre D führt aus jedem Mahlgange den Schrot in den Raum B, auf dessen Boden 2 Flügel E mit schraubenförmig gestellten Bretchen, ähnlich dem Hopperboy, sich bewegen, wodurch der Schrot den Oeffnungen F zugeführt wird, und durch die Röhre G der Schraube, welche ihn weiter fortschafft. —

Der luftdichte Verschluß im Auge des Läufersteines ist dadurch bewirkt, daß die Röhre H in denselben eingekittet, und in der auf den Deckel I des Laufes befestigten Stopfbüchse drehbar ist, während der Lauf bei L luftdicht gegen den Bodenstein anschließt. —

Die Versorgung der Steine geschieht durch Centrifugalaufschüttung, welche dadurch zu steuern, daß man die Röhre a, welche durch die Spiralfeder b gegen den

Teller c gedrückt wird, vermittelst der über die Rollen d geführten Schnüre mehr oder weniger von demselben abhebt, wodurch den Körnern ein stärkerer oder schwächerer Austritt gestattet wird. —

Bei Fig. 4 ist die Anordnung so getroffen, daß der Bodenstein bewegt wird, und das Geschlinge (Lauf) sich luftdicht gegen den festen Oberstein anlegt. — Durch den Exhaustor A wird im Raume B die Luft verdünnt, und der Schrot, welcher sich durch die Oeffnung C, deren Schieber verstellbar, drängen muß, da er nur langsam von der Förderschraube E fortgeschafft wird, vervollkommnet den Abschluß gegen die äußere Luft, welche nur mit dem Getreide durch das Auge des Obersteines und durch die Hauschläge in der Richtung der Pfeile streichen kann. —

§. 66.

Luftabsaugung durch Flügel am Läufer.

Diese Anordnung zeigt Fig. 10, Taf. XXVII, und ist unter andern von Dannenberg in den Königlichen Mühlen zu Berlin in Anwendung gekommen. — Auf den Läufer ist ein sechsflügliges Kreuz c befestigt, an welches sich eben soviel Bretchen d anschließen, welche mit Ventilatorflügel Luft und Schrot wegblasen und den letztern nach der Mehlröhre führen. —

Der Steinrand ist dicht geschlossen bis an das Läuferauge, am einfachsten mit einer Pelzmanschette. Die auf dem Deckel befindlichen Röhren a münden in ein Hauptrohr b, und hierdurch werden die gebildeten Wasserdämpfe, die erwärmte Luft, aber auch eine Menge leichter, feiner Mehlstäubchen fortgeführt, in eine Kammer, die sogenannte Dunstkammer. — Das hierin angesammelte Staubmehl bildet mit den sich kondensirenden Wasserdämpfen einen Kleister, der in Gährung und Fäulniß übergeht; auf eine Verwerthung desselben ist daher nicht besonders zu rechnen, aber es ist auch die Menge des sich sammelnden Staubmehles nur gering. — Wo

es daher wegen der Steuerkontrolle nicht erforderlich, hat man diese Dunstkammern ganz fortzulassen. —

§. 67.

Verschluß der Abfallröhre.

Bei der Anwendung von Exhaustoren muß die Röhre oder der Kanal, welcher das Mahlgut abführt abgesperrt werden, um von dieser Seite den Luftzutritt abzuhalten. Am besten eignet sich hierzu ein cylindrischer Hahn mit Kammern, wie derselbe in Fig. 11, Taf. **XXVII** abgebildet ist, und auch bei der Aktienmühle in Züllchow bei Stettin (Taf. **XLII**, Fig. 2 Z) Anwendung gefunden hat. Ein solcher Hahn besteht in einer gußeisernen Walze von 10 — 12 Zoll Durchmesser und ebenso viel Länge, welche durch eine Riemscheibe in Bewegung gesetzt wird. Gedichtet wird dieselbe an der Seite durch Holzbacken, oben und unten ist sie ohne Dichtung, so daß in den nach oben gerichteten Ausschnitte das Mehl hineinfällt. Die Walze dreht sich langsam herum, etwa 20 — 30 Umdrehungen pro Minute, der Ausschnitt kann sich also mit Mehl füllen, welches, wenn derselbe seine unterste Stellung einnimmt, herausfällt, in die Mehlschraube, die es weiter fortschafft. —

§. 68.

Ueber das Mahlen mit dem Exhaustor.

Diese Mühleneinrichtungen mit Exhaustoren finden sich trotz ihrer Vortheile, welche später in §. 100 erwähnt sind, im Ganzen nur wenig. Der Grund dafür ist, daß dieses System das Neueste von allen, also noch nicht allgemein bekannt ist, und dann fürchten Viele einen zu großen Verlust von Mehltheilen, welche von dem Luftstrome mit fortgeführt werden. — Nach den bis jetzt bekannt gewordenen Zahlen soll dieser Verlust

jedoch nur etwa 1⅛ mehr betragen als bei der andern Müllerei, der sich, wenn man die abgezogene Feuchtigkeit mit berücksichtigt, auf wenige Pfunde reduciren würde, wie die in der sogenannten Dunstkammer sich absetzenden Mehltheile bezeugen. — Diese Dunstkammern braucht man deshalb auch nur da anzulegen, wo die Steuervorschriften verlangen, daß das Gewicht der Mahlprodukte nachzuweisen ist, sonst haben sie aus angeführtem Grunde keinen besondern Nutzen. —

Als ein anderes Bedenken gegen diese Mühlen mit dem Exhaustor wird ihre Feuergefährlichkeit aufgeführt; in der That ist z. B. die Aktienmühle in Züllichow bei Stettin, welche §. 90 beschrieben und Taf. XL bis XLII abgebildet, mehrfach durch Explosionen heimgesucht worden und zwar stets beim Kleiemahlen, in dem Kanale hinter dem Exhaustor, welcher die mit feinen Mehl- und Kleietheilen geschwängerte Luft durch diesen Kanal ins Freie befördert. — Eine genügende Erklärung ist bis jetzt für diese sehr vereinzelten Fälle (da das Mahlen mit dem Exhhaustor überhaupt nicht häufig angewandt wird) noch nicht aufgefunden; vielleicht dürfte, wie bei dem vorliegenden Falle in den Verhandlungen der Berliner polytechnischen Gesellschaft ausgesprochen wurde, das Wahrscheinlichste sein, daß durch die Feuchtigkeit, welche sich in dem Kanale hinter dem Exhaustor ansetzt, der Kleber der Kleie in weinige Gährung übergeht, wodurch leicht entzündbare Gase entstehen mögen, welche durch einen Funken sich entzünden können, der sich möglicher Weise durch die Reibung an den Steinflächen bilden kann. — Daß überhaupt eine Explosion und Entzündung in Raumen möglich ist, welche feinzertheilte Mehltheilchen enthalten, ist dadurch festgestellt, daß dieselbe auch in Beutelcylindern beim Hineinhalten eines Lichtes stattgefunden hat. —

Sechstes Kapitel.

Von den Mehl-Maschinen.

---

§. 69.

Allgemeine Beschreibung.

Nach dem Mahlen muß das Mahlgut nach seinen verschiedenen gröbern oder feinern Bestandtheilen sortirt werden, d. h. es ist Mehl, Gries und Kleie von einander zu trennen. —

Man bedient sich hierzu der verschiedensten Vorrichtungen, und bezeichnet dieselben im Allgemeinen mit Mehl-, Beutel- oder Sichte-Maschinen. —

Das Princip derselben ist im Allgemeinen, daß das Mahlgut durch ein Gewebe hindurchgeführt wird, welches eine rüttelnde oder auch gleichmäßig drehende Bewegung erhält. —

Diese Gewebe sind entweder aus Wolle — (Beuteltuch) —, Seide — (seidene oder Müllergaze), oder aus feinem Messingdraht. —

Die Feinheit des Drahtgewebes wird nach Nummern bestimmt; beispielsweise enthält

Nr. 60 3600 Oeffnung (Maschen) pro 1 Quadratzoll
Nr. 15 63 " " " "

Ebenso wird Beuteltuch und seidene Gaze nach Nummern verkauft; letztere von Nr. 00 bis Nr. 13 und 14, wobei die Feinheit des Gewebes mit den aufsteigenden Nummern zunimmt. —

Es verdient übrigens bemerkt zu werden, daß man mit einer und derselben Nummer verschiedene Mehlsorten darstellen kann, je nach der Geschwindigkeit der Maschinen, und der Menge zugeführten Mahlgutes; auch wählt man für Weizen etwas weiteres Beuteltuch als für Roggen oder wenn man wie bei den Cylinder-Mehlmaschinen für Weizen wie Roggen dieselbe Maschine benutzen muß, wählt man die Gaze dem Weizen entsprechend, und läßt bei Roggen etwas mehr Schrot einfallen. —

Man muß sich übrigens auch mit der Anwendung der dichten oder der lichteren Beutel nach der Kraft des Mühlwerkes richten und untersuchen, ob dasselbe scharf oder schwach mahlt. Ebenso muß man auf die Härte oder Weichheit der Mühlsteine Rücksicht nehmen. Bei harten und offenen Steinen kann man bei gleichen Triebkräften der Mühle die Beutel eine oder zwei Nummern höher führen, als bei weicheren Steinen, indem jene Steine sehr fein zu Mehle mahlen und das Schrot nicht so leicht warm machen, wie dieß bei weichen Steinen der Fall ist; man kann daher einen härteren Stein mehr angreifen lassen, ohne daß das Mehl sandig wird, was man hingegen bei weichen Steinen sorgfältig vermeiden muß.

Um daher ein gutes, lockres Mehl zu erhalten, führt man bei weichen Steinen etwas lichtere Beutel und giebt den Steinen volle Arbeit, wodurch man zugleich den Zweck mit erreicht, daß das Mehl nicht sandig wird. Hat die Mühle wenig Wasser, so daß die Steine nicht die gehörige Triebkraft haben und man daher denselben nur wenig Arbeit geben kann, so muß

man feine Beutel haben, weil sonst die Kleie mit durch geht und das Mehl zu grob wird.

Die verschiedenen Konstruktionen der Mehlmaschinen lassen sich unterscheiden:

1) in Rüttel= oder Schwung=Beutel, welches die ältesten Einrichtungen sind. Das Mahlgut wird in einen in dem sogenannten Beutelkasten ausgespannten Schlauch von Beuteltuch geführt, und dieser Schlauch (Beutel) erhält eine hin= und herschwingende Bewegung. — Die hierher nöthige Betriebseinrichtung nennt man das Beutelgeschirr, und man unterscheidet je nach seiner verschiedenen Konstruktion Gabelzeug, kleines Hebezeug und großes Hebezeug; —

2) in Sieb= und Bürstmaschinen, bei welchen das Mahlgut über ein Sieb geführt wird, welches eine schnelle schüttelnde Bewegung erhält, oder bei welchen es mittels Bürsten durch einen Drahtcylinder hindurchgetrieben wird. — Die Rüttelsiebe (Sauberer) sind von besonderer Wichtigkeit bei der sogenannten Griesmüllerei (vergleiche Mögeldorfer Mühle) und bei der Graupenfabrikation; —

3) in Cylinderbeutel oder Cylindermehlmaschinen, bei denen das Gestell mit der seidenen Gaze eigentlich keinen Cylinder, sondern ein sechsseitiges Prisma bildet. Das Mahlgut gelangt in das Innere der Cylinder, welche zuweilen an den Armen ihres Gestelles Klötzchen oder kleine Hämmer haben, die bei der Umdrehung des Cylinders aufschlagen und so eine leichte Erschütterung bewirken, welche das Sichten befördert. — Die seidene Gaze, womit die sechsseitigen Cylinder überspannt werden, wird 32 oder 38 Zoll breit gewebt; und da die Seite des Sechsecks gleich dem Radius des umschriebenen Kreises, so hat der Cylinder im Durchmesser entweder 32 oder 38 Zoll, man braucht also für einen Umfang 3 Blatt. —

§. 70.

Verschiedene Konstruktionen der Beutel.

Die Verbindung eines Beutels älterer Konstruktion mit dem Mahlgang ist im Allgemeinen auf Tafel XXI, Fig. 1 ersichtlich, und ist in §. 84 die Erklärung der einzelnen Theile gegeben. —

Die Details der verschieden bereits genannten Konstruktionen sind auf Taf. XI, Fig. 7—13 abgebildet.

Das Gabelzeug zeigen die Figuren 7 und 8. — Zwischen den beiden Säulen t ist der Steg a befestigt, auf welchem die Radwelle b steht, welche sowohl mit der Gabel c als der Feder e versehen ist; letztere wird vom Dreischlage f bewegt. Die Spannung wird durch eine Schnur, welche vom Stocke h nach der Feder g geht, hervorgebracht. — Die kleine Winde vorn am Beutelkasten giebt dem Beutel in seiner Längenrichtung die nöthige Spannung. —

Das kleine Hebezeug Fig. 9, 10 giebt dem Beutel anstatt einer Seitenbewegung eine auf- und abgehende Bewegung. — Außer der stehenden Radwelle liegt innerhalb des Beutels noch eine liegende Sichtewelle, deren beide Arme den Beutel umfassen, die Bewegung wird vom Arme e durch die Schiene f an den Arm g und folglich an die Sichtewelle und den Beutel übertragen. —

Das große Hebezeug Fig. 11, 12 hat die Radwelle b zur Seite, in Folge dessen auch die Schiene f und den Arm e, und die Sichtewelle tritt seitwärts aus dem Beutel heraus; die Sichtearme d, welche den Beutel umspannen, sind natürlich innerhalb des Beutelkastens. — Der kleine Sauberer in Fig. 13, welcher über dem Vorkasten ist, wird in ähnlicher Weise bewegt, und sondert die Schalen vom Gries. —

Da in vielen Gegenden die Beutel auch bei neuen Mühleinrichtungen beibehalten wurden, weil die Müller sich hierfür entschieden, so war man wenigstens bemüht

dem Beutelgeschirr, wie der Spannung des Beutels eine Ausführung zu geben, welche zweckentsprechender und ohne Geräusch arbeitet. — Die Figuren 3, 4 auf Taf. VII stellen Theile eines solchen Beutels dar. — Von einer Riemscheibe des Mühleisens werden die Scheiben (lose und feste) a bewegt, und von der Welle b wird durch die Stufenscheiben c und d die Bewegung an die seitwärts stehende Welle e übertragen. Diese besitzt am Kopfe f einen auf Schwalbenschwanz eingepaßten Kurbelzapfen, von welchem aus eine Stange die Gabel bewegt, welche, aus 2 Theilen bestehend, an der schmiedeeisernen Welle befestigt ist. — Von der Riemscheibe g werden die kleinen Scheiben h bewegt und dadurch in ähnlicher Weise, wie der Beutel, ein Sauberer über dem Vorkasten des Beutels, wodurch noch die Schalen von dem Gries abgesondert werden. Die Spannung des Beutels erfolgt durch eine Feder, wie aus der Figur 4 A, B, C ersichtlich; auch läßt sich die Schräge des Beutels verstellen, und zur möglichsten Vermeidung des Mehlverstäubens ist ein Kasten am Ausgangspunkte des Beutels angebracht, welcher das Ganze überdeckt. —

§. 71.

Bürsten-Mehlmaschine.

Dieselbe ist den in §. 22 beschriebenen Kornreinigungsmaschinen ähnlich. — Das schräg liegende Cylindersieb dreht sich nämlich nicht um die Axe, sondern liegt fest, und in dem Cylinder liegt eine mit Flügeln versehene Welle, die sich 150 — 200 mal in der Minute umdreht. —

Tafel XVI ist eine solche englische Mehlmaschine nach Maudslay dargestellt, entnommen den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen 1825; die Figuren 1, 2, 3 sind Ansichten, Fig. 4 ein Durchschnitt der Maschine, und die Fig. 5 bis 11 sind Details. —

a ist ein viereckiger länglicher Kasten von Holz, der an beiden langen Seiten mit Thüren b versehen ist, und an den schmalen Seiten einige Oeffnungen besitzt, die durch Klappen verschlossen werden. — Jene sowohl als diese, liegen in Falz und werden durch Vorreiber gehalten; c ist der festliegende hohle Cylinder, dessen Fläche mit Drahtgewebe von verschiedener Feinheit überzogen ist. — Das feine von Nr. 64 nimmt den obern Theil des Cylinders ein, und ist breiter als die übrigen, um viel feines Mehl zu gewinnen; dann folgen die gröbern Sorten von Nr. 60, 56, 52 und 48. — Die Zahlen dieser Nummern bezeichnen hierbei die Anzahl der Kettenfäden des Gewebes, welche auf einem englischen Zoll enthalten sind. — Unter den fünf verschiedenen Sieben sind ebenso viele Abtheilungen vorhanden, die nach unten sich trichterförmig verengen, und nach dem unterliegenden Stockwerk mit Kanälen sich ausmünden, wo durch angebrachte Säcke die verschiedenen Mehlsorten aufgefangen werden. — Das Gerippe des Cylinders ist von Holz, und besteht aus 2 Hälften, die durch Schrauben vereinigt werden; Fig. 8, Taf. XVI zeigt den Querdurchschnitt, Fig. 9 einen Theil der Längenansicht, Fig. 10, Seitenansicht und Fig. 11, Längendurchschnitt. — Die Kränze an beiden Seiten der Trommel sind mit Nuthen d versehen, in welche breterne Scheidewände eingeschoben werden, um einen dichten Verschluß zwischen dem Cylinder und den Seitenwänden des Kastens hervorzubringen; e sind 4 Bolzen mit Haken, durch welche der Cylinder in seiner schiefen Lage, und mittels der durch die Decke des Kastens gehenden Schrauben f gestellt werden kann. — gh ist die eiserne Flügelwalze; sie liegt unterhalb bei h in einer messingenen Pfanne, ebenso wie oberhalb bei g. — h′ ist eine Scheibe am Ende der Welle, über welche ein Riemen geht, der die Mehlmaschine in Bewegung setzt. —

Die Flügel sind Latten mit Bürsten, welche jedoch nicht unmittelbar von der Welle, sondern von drei guß-

eisernen Ringen, die auf der Welle befestigt sind, gehalten werden. Sie sind durch doppelte Muttern nach Erforderniß zu stellen, welches wegen Abnutzung der Bürsten von Zeit zu Zeit geschehen muß. — Fig. 5 bis 7 auf Taf. **XVI** zeigen die Einrichtung. —

Es ist ferner k der Rumpf, durch welchen das Schrot zum Cylinder gelangt, i ist ein eiserner an einer Schnur hängender Schieber, durch welchen die Oeffnung zum Durchlaß erweitert oder verengt werden kann. Der Rumpf ist unterhalb mit einem Schuhe l versehen, der durch den an der Flügelwelle befestigten Zapfen m eine rüttelnde Bewegung erhält, die durch die federartig wirkenden Stützen s, auf welchen der Schuh ruht, noch vermehrt wird. — r ist ein Stellring auf der Flügelwelle, welcher verhütet, daß die Flügelwelle sich aufwärts schiebt. —

Um die ungleiche Abnutzung der Bürsten auszugleichen, wechselt man die Umdrehungsrichtung der Flügelwelle, was am einfachsten durch Kreuzen des Riemens erfolgen kann. —

§. 72.

Cylinder-Mehlmaschinen.

Taf. **XVII** zeigt eine Cylinder-Mehlmaschine mit seidener Gaze, und zwar ist Fig. 1 ein Längendurchschnitt, Fig. 2a und 2b Horizontaldurchschnitt und Figur 3 ein Querdurchschnitt. — Die Maschine hat zwei neben einander liegende Cylinder, von denen jeder drei Sorten Mehl giebt, und ist jeder Kasten mit 3 Abtheilungen versehen. — Mehlschrauben und Abfallröhren nach der untern Etage ebenso wie der über der Maschine anzubringende Rüttelschuh sind nicht gezeichnet. —

Der Betrieb der Maschine erfolgt von der Riemscheibe c^2, welche mit den konischen Rädern c^1 auf der Welle d^1 sitzt, im Eingriff mit c^1 stehen die Räder d

auf den Cylinderwellen. — Das zu beutelnde Schrot fällt durch die Röhren e' in die Cylinder, deren Gerippe aus der Zeichnung ersichtlich ist. — Auf den Armen B befinden sich kleine Klötzchen G, welche bei der Umdrehung des Beutels hin- und herfallen, und so eine geringere Erschütterung bewirken. — Der Rückstand (Schalen und Kleie) fällt durch die Oeffnung b in eine besondere Abtheilung. —

Die Zusammensetzung des ganzen Kastens zeigen die Figuren hinreichend deutlich. —

Taf. XVIII zeigt in Fig. 1 — 3 eine Cylinder-Mehlmaschine mit zwei über einanderliegenden Cylindern. Das Schrot fällt durch die Röhre a nach dem Cylinder A, am Ende desselben in die Röhre a', und von hier in den Cylinder B, aus welchem zuletzt Schalen und Kleie durch das Rohr c' abgeführt werden. — Die einzelnen Mehlsorten werden durch die Schrauben nach den Abfallröhren b und c geführt, welche nach der untern Etage führen, wo das Mehl aufgefangen wird.

Der Betrieb der Maschine erfolgt von der Welle, auf welcher die Riemscheibe C sitzt; durch die Räder E, F, G wird die Bewegung an die Cylinder mitgetheilt, durch die Riemscheiben C, D an die untere Mehlschraube. —

Der ganze Kasten steht wie aus Fig. 2 ersichtlich auf zwei Etagenbalken, in welche die Ecksäulen befestigt sind; durch Riegel sind dieselben mit einander verbunden, und durch Füllungen wird der ganze Kasten geschlossen. — Die Zapfenlager der Maschine haben blecherne Schmierbüchsen mit Deckeln, um das Staubmehl möglichst von den Lagern abzuhalten. —

Noch eine andere Einrichtung einer Cylinder-Mehlmaschine zeigt Taf. XIX, Fig. 4. Der Betrieb erfolgt durch die Riemscheibe D, welche auf der Cylinderwelle C sitzt, gleichzeitig mit einem sperrradähnlichen gezahnten Rade, gegen das die Feder a schlägt, wodurch der Rüttelschuh unter dem Aufschüttkasten A bewegt wird.—

Durch die Riemscheibe F und G wird die Bewegung an die Mehlschraube H übertragen. — Da die Röhre B nicht nach dem Cylinder hineingebogen ist, welches das Einfachste gewesen wäre, ist ein kleines Stück Schraube auf der Cylinderwelle angebracht. —

Die Mehlmaschine steht auf den Etagenbalken K und da die Mehlschraube H unter diesen liegt, sind sie schräg überdacht, damit das Mehl leichter darüber hinfällt. —

In der hier gezeichneten Weise sind die Mehlmaschinen in der Rummelsburger Mühle bei Berlin aufgestellt, welche in der Sammlung von Zeichnungen für die „Hütte" Jahrgang 1858 gezeichnet und beschrieben ist. —

Den Durchschnitt eines Mehlcylinders mit Hämmern oder Klopfern an den Armen zeigt Taf. XX, Fig. 10.— In dieser Weise sind die in den Königlichen Mühlen zu Berlin angewendeten Mehlcylinder ausgeführt. — Eine solche Mehlmaschine selbst besteht aus einem Kasten mit 4 Cylindern, von denen je 2 über einander liegen. —

§. 73.

Griesmaschinen.

Wir können zu den Mehlmaschinen hier bald diejenigen Maschinen rechnen, welche in den Mühlen eingeführt sind, die die sogenannte Wiener Methode oder die Griesmüllerei betreiben. —

Eine solche Maschine ist die sogenannte Dunstkoppmühle älterer Einrichtung, welche Taf. XXI, Fig. 3 in einem Seitendurchschnitte und Fig. 2 im Grundrisse dargestellt ist. — Sie besteht dem Wesentlichen nach aus der Gosse A, dem Beutelkasten B, in welchem der Beutel C ausgespannt ist, und dem Sauberer D, welcher ein über 7 Fuß langes Sieb bildet, das aus mehreren Blättern von feinen Messingdrahtgittern zusammengesetzt ist,

und zwar ist dieses Gitter von m bis n doppelt, so daß das unterste am feinsten, das in einem geringern Abstande höher liegende etwas gröber ist; noch etwas gröber ist jenes einfache von m bis o, sowie wieder gröber, als dieses, jenes von o bis p; beide haben unter sich, statt des zweiten Siebes m n, einen Blindboden, der an den drei Punkten m, o, p mit Oeffnungen versehen ist. Die schüttelnde oder beutelnde Bewegung des Goßschuhes, Beutels und Sauberers, von der Säule t ausgehend, welche sich mittels eines hier nicht sichtbaren Anschlages durch eine Art Dreischlag und einer hölzernen Feder w hin- und herbewegt, wird auf eine ganz ähnliche Art, wie die Erschütterung des Beutels und Sauberers R und S (Fig. 1, Taf. XXI) bewirkt.

Die Gries-Putzmaschinen, wovon eine in Fig. 4, Taf. XXI dargestellt ist, bestehen, in der Hauptsache, aus einem Hauptwindschlauche A, in welchen mehrere kleinere vertikale (sämmtlich aus Holz hergestellte) Kanäle B, C u. s. w. einmünden; einem Kasten D E aus dünnen Bretern, welcher in mehre Fächer, I, II, III, IV u. s. w., so abgetheilt ist, daß, z. B., der durch die Gosse b, in das Fach I einfallende Gries durch die schief liegenden Böden r gegen eine schmale Oeffnung geführt wird, durch diese in die Abtheilung III und in dieser ebenfalls mittels solcher schiefer Böden gegen die Auslauföffnung g zufällt. Da aber gleichzeitig der mittels eines Ventilators erzeugte und in den Schlauch C eintretende Wind bei a eindringt und längs der Koulisse a β über den einfallenden Gries hinstreicht, so wird der leichtere Theil derselben über die Scheidewand i (die beweglich ist und unter verschiedenen Neigungswinkeln gestellt werden kann) hinüber in die Abtheilung II getrieben, in welcher er ebenfalls wieder durch eine länglich schmale Oeffnung in die Abtheilung IV fällt und sammt jenem aus dem Fache III durch den auch bei a′ eintretenden, von a gegen β streichenden Wind in diese nämliche Abtheilung gelangenden leichtern Theil der Aus-

lauföffnung h zugeführt wird. Wie man aus den in Fig. 6 in doppeltem Maßstabe gezeichneten Theil des Windschlauches, der Oeffnung a und der Koulisse y sieht, läßt sich diese Oeffnung a mittels eines Schiebers m, welcher durch zwei Stellschrauben o, o auf- und abgeschoben werden kann, verengen und erweitern, und dadurch die Stärke des Windstromes reguliren. Wie man ferner aus Fig. 4 ersieht, theilt sich der durch den Kanal B eintretende Luftstrom in zwei Theile und geht sowohl rechts, wie auch links, in ganz gleiche Fächer oder Abtheilungen, wie die eben beschriebenen sind, so, daß von dem durch die Gosse b′ einfallenden Gries der schwerere Theil durch g′, der leichtere bei h′, von dem durch b″ einfallenden Gries der schwerere Theil bei g″ und der leichtere bei h″ geputzt und gereinigt herausfällt, indem die noch leichteren Staub- und Kleientheilchen, die sogenannten Flugkleien, die im Gries noch enthalten waren, durch den Wind in die Abtheilungen D, F und E gejagt werden.

Der Ventilator endlich, welcher den für alle diese Putzmaschinen nöthigen Wind erzeugt, ist von der gewöhnlichen bekannten Einrichtung und in Fig. 5 in einem auf die Flügelaxe B senkrechten Querschnitt dargestellt. Die, um die (hier horizontal angenommene) Welle B befestigten, hölzernen Flügel D sind in einem Gehäuse oder einer Trommel, welche nur an der Seite die Viertelkreisöffnungen w, w besitzt und sich gegen den Hauptschlauch A verengt oder zusammenzieht, eingeschlossen. Durch den schnellen Umlauf dieser Flügel, welcher am einfachsten mittels eines endlosen Riemens bewirkt wird, der einerseits über eine kleine, an der Axe B befestigte, und andererseits über eine größere Rolle, welche auf mannichfaltige Weise durch das Triebwerk der Mahlmühle bewegt wird, läuft, wird die in der Trommel enthaltene Luft durch den Kanal A fortgetrieben und dabei gleichzeitig durch Einsaugung der äußern Luft durch die Oeffnungen w immer wieder ersetzt. —

Die ältern Koppmühlen sind jetzt durch die Griessortircylinder ersetzt, welche ebenso wie die Mehlcylinder konstruirt, und entweder mit seidner Gaze oder feinem Drahtgewebe überzogen sind. — Dieselben sind bei der Beschreibung und den Zeichnungen der Mühle zu Mögeldorf weiter angegeben; ebenso wie daselbst auch eine Gries-Putzmaschine (Hochstäube) in ihren Details auf Tafel XXXIX, Fig. 2 und 3 genau gezeichnet ist, wodurch das in diesem Paragraphen Angeführte durch die Verbesserungen der letzten Jahre ergänzt wird. —

Siebentes Kapitel.

Von den Hülfsmaschinen.

§. 74.

Benennung derselben.

Zu diesen Maschinen, welche eine häufige Anwendung in den Mühlen finden, haben wir zu rechnen die Kühlmaschinen, Transportmaschinen (für Getreide wie Mehl), Quetschmaschinen und die Vorrichtungen zum Netzen des Getreides, so wie zum Abheben der Mühlsteine; Mischen und Packen des Mehles, endlich die Klingelzüge für die Mahlgänge. —

Unter den Transportmaschinen haben wir wieder zu erwähnen die Sackwagen, die Winden und Fahrstühle zum Unterschied von denjenigen Vorrichtungen, welche bei einer stetigen sich gleich bleibenden Bewegung kleine Mengen von Getreide oder Mehl erfassen, und auf die Weise das ganze Quantum nach und nach fortschaffen. —.

Zu diesen Vorrichtungen gehören die Schrauben oder Schnecken und die Elevatoren (auch Schöpfwerke

genannt); die erstern eigenen sich für den Transport in horizontaler, die zweiten nach vertikaler Richtung. —

Schrauben wie Elevatoren können in einzelnen Fällen und bis zu einem gewissen Grade auch als Kühlmaschinen des Mahlgutes betrachtet werden, indem immer eine bestimmte Zeit dazu gehört, bevor das aus den Steinen kommende Gemahl durch dieselben nach den Mehlmaschinen befördert ist, so daß die sonst allgemein angewendeten Hopperboys oder Kühlmaschinen von oft 10 — 12 Fuß Durchmesser, jetzt auch sehr oft weggelassen werden.

Diese Maschinen, welche in Amerika zuerst angewandt wurden, haben ihren Namen davon, daß sie den Jungen (boy) ersetzen, welcher sonst das Mahlgut in den Rüttelschuh (hopper) zu werfen hatte, aus welchem es in die Beutel oder Cylinder fiel. —

§. 75.

Schrauben und Elevatoren.

Taf. XVIII, Fig. 4 und 5 zeigen ein Stück einer Mehlschraube; die erstere mit 8eckiger Welle und Bretchen, die zweite mit runder Welle und Blechschraube.— Letztere Ausführung ist weniger üblich, aber wirksamer.—

Um Getreide oder Mehl in obere Etagen zu fördern, wendet man die Elevatoren an, welche nach Art der Paternosterwerke gebaut sind. — Sie bestehen aus einem Riemen ohne Ende, der über 2 Scheiben läuft, welche nicht mehr als 30 Umdrehungen pro Minute erhalten bei ohngefähr 18 Zoll Durchmesser. — Die Eimer sind von Eisenblech und so an den Riemen genietet, daß sie beim Gange um die Scheiben nachgeben; die Entfernung der Eimer von einander beträgt ohngefähr 12 — 15 Zoll. — Das auf- wie abgehende Riemenende schließt man in viereckige Röhren, damit Alles darin herunterfällt, und kein Verlust entsteht. —

Taf. XIX, Fig 5 — 8 zeigen einen Elevator; a ist die Betriebsriemscheibe, welche immer an der obern

Welle angebracht ist, b sind die Scheiben, um welche der Riemen mit den kleinen Eimern (Bechern) geht, und von denen nur die untere in den Zeichnungen zu sehen ist. — Zum Spannen des Riemens sind die Elevatorwellen auf hölzerne Stege c geschraubt, welche durch Keile gestellt und befestigt werden können. — Die Zuführung des zu hebenden Getreides oder Schrotes erfolgt im Fuße des Elevators, entweder wie angegeben, oder auch von der Seite. —

§. 76.

Kühlmaschine.

Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3 stellen einen Hopperboy vor, welcher als Kühlmaschine für das aus den Mahlgängen kommende Schrot benutzt wird. — Er besteht aus einer stehenden Welle B, welche einen horizontalen Arm D trägt. — Näher dem Boden befindet sich ein andrer Arm oder Flügel C, der sich frei um die Welle und auf- und niederbewegen kann. Zu dem Ende dient nicht blos ein rundes Loch in der Mitte des Armes, sondern ein eiserner Ring r umgiebt die Welle und ist durch zwei eiserne Streben mit dem Arme verbunden. — An dem Ringe befinden sich zwei Haken, an welchen Schnuren befestigt werden, die oben über Rollen E laufen, und an deren anderm Ende Gewichte hängen, welche das Gewicht des Armes ungefähr aufwiegen, so daß er langsam herunter gleitet, wenn man ihn ganz heraufgezogen hat, weil er, nach Maßgabe der Menge des unter ihm befindlichen Mehles, beim Gebrauch muß steigen und fallen können. — Die Bewegung der stehenden Welle wird dem Arme C dadurch mitgetheilt, daß eine Schnur durch den obern Leitarm D geht, deren Enden an den Enden des Armes C befestigt sind. — Die Schnur muß sich frei durch die beiden Löcher des Armes D bewegen, um eine gleichförmige Führung beider Enden des Armes zu bewirken, auch ist die Schnur so lang,

daß der Arm C ungefähr $\frac{1}{8}$ des Kreises gegen den Leitarm D zurückbleibt. — Der Arm C ist unten voll kleiner, schräger Breter gesetzt, welche Schwingen heißen, und eingerichtet sind, das Mehl gegen die Mitte zusammenzustreichen, auszubreiten und zu kühlen, welches dem Hopperboy am äußersten Ende zugeführt wird, so daß es endlich gegen die Mitte der Mehlschraube M zugeführt wird, welche nach der Mehlmaschine führt. — Die Schwingen streichen, wie gesagt, das Mehl dem Mittelpunkte auf der ganzen Kreisfläche des runden Gefäßes A zu, außerdem aber befindet sich an jedem Ende des Armes ein mit dem Arm parallel laufendes Streichbret, welches das Mehl auf seinem ganzen Wege im Kreise vor sich herschiebt und breitet, so daß alles ausgebreitet ist, wenn es zurückkehrt. — Ebenso sind Streichbreter an dem Arm an der Oeffnung über der Mehlschraube angebracht, um das Mehl vor sich her in diese zu schieben. —

Der Betrieb des Hopperboy erfolgt mittels der konischen Räder F und G, der Vorgelegewelle H und der Riemscheiben I. —

Der Durchmesser des Gefäßes A variirt von 8 bis 14 Fuß, ebenso lang ist der Arm C, welcher aus einem leichten Holze angefertigt wird, in der Mitte etwa 8 Zoll breit, $2\frac{1}{2}$ Zoll hoch, am Ende 5 Zoll breit, $1\frac{1}{2}$ Zoll stark. Die vordere Kante ist etwas abgeschrägt, wie der Durchschnitt nach 1 — 2 neben Figur 3 ergiebt. — Die Schwingen sind 5 — 6 Zoll lang, 3 Zoll hoch, am vordern Ende $\frac{1}{4}$, am hintern $\frac{1}{2}$ Zoll stark; meistentheils sind sie auf den Schwalbenschwanz in den Arm eingelassen. —

Ueber die Neigung und die Entfernung der einzelnen Schaufeln von einander befinden sich in ältern Werken verschiedene empirische Regeln; die Bedingung, welche zu erfüllen, ist daß jede folgende Schaufel soviel weiter schiebt, als ihr die vorhergehende zugeführt hat; und wenn also die Dicke des Mahlgutes in der ganzen Kreisfläche gleich hoch bleiben soll; so müssen die Flächenin-

halte der Ringstücke, welche sämmtliche Schaufeln bei der Umdrehung beschreiben, gleich groß sein. —

Nach Wiebe ergiebt sich nun die Konstruktion durch folgende Rechnung. Der Flächeninhalt des von der ersten Schaufel beschriebenen Ringstückes bestimmt sich (Taf. XIX, Fig. 3) durch

$$\pi (ob^2 - oa^0) = \pi (ob + oa) (ob - oa)$$
$$\pi (ob + oc) ab = \pi \cdot bc \cdot ab = \pi \cdot ad \cdot ab.$$

Nun ist die Normale ax mittlere Proportionale zu ab und ad, also $ad \cdot ab = ax^2$, d. h. der Flächeninhalt des Ringstückes ist gleich einem Kreise $\pi \cdot ax^2$, dessen Radius gleich der halben Sehne des größern Kreises ist. — Sollen also alle Ringstücke gleich sein, so müssen auch diese halben Sehnen gleich groß sein, und daraus ergiebt sich die folgende einfache Konstruktion. — Beschreibe durch die Endpunkte der ersten Schaufel Kreise, fälle in a eine Normale, bis sie den Kreis in x schneidet, und ziehe durch x eine Parallele mit ob. — Errichte in b eine Normale, bis sie diese Parallele in y schneidet, schlage durch y einen Kreis, und fälle wieder von e eine Normale ez, dadurch ergeben sich die Breite der Ringstücke und also die Schräge und Entfernung der einzelnen Schaufeln; welche übrigens abwechselnd zu beiden Seiten der Welle gestellt werden. — Das Weitere ist aus der Figur ersichtlich, ebenso wie daß die Schaufeln gegen das Ende hin immer näher an einander gestellt werden. —

§. 77.

Quetschwerk.

Taf. XXV, Fig. 6, 7, 8 stellen ein Quetschwerk dar, welches in den Zeichnungen der „Hütte“ bei Beschreibung der Windmühle des Herrn Saust in der Neustadt Magdeburg angeführt wird. — a ist die Betriebsriemschebe, welche die Walze b treibt, und es wird dann durch die Reibung ebenfalls die Walze c in Bewegung gesetzt, welche durch Hebel d mit Gewichten

an die erstere Walze gedrückt wird. Beide Walzen haben $10\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser und 21 Zoll Länge. Die Riemscheibe e, welche auf der Axe der Walze c sitzt, treibt mittels f die Speisewalze g, welche die Oeffnung eines Aufschüttkastens verschließt, so daß bei der Umdrehung der Walze die angemessene Menge Körner auf das Sieb h geführt wird. — Dieses letztere erhält seine rüttelnde Bewegung durch die Riemscheiben i und k, welche letztere auf der Kurbelwelle sitzt, deren Stange m das Sieb in Bewegung bringt. — Gröbere Unreinigkeiten oder Stroh fallen über das Sieb hinweg, die Körner hindurch und zwischen die Walzen, woselbst sie gequetscht werden. — Abstreicher l, welche durch kleine Gewichte an die Walzen angedrückt werden, bewirken, daß sich letztere immer von etwa anhängenden Körnertheilchen frei halten. —

Die Quetschwalzen sind als Vorbereitungsmaschine für den Mahlproceß zu betrachten, indessen sind dieselben nicht allgemein üblich, da es eigentlich zweifelhaft, ob durch Anwendung von Walzen beim Weizen eine größere Mehlausbeute erzielt wird, wie man dieß zuweilen angegeben hat. — Es fehlen hierüber noch die genauen Versuche. — Roggen wird fast gar nicht gequetscht. —

§. 78.

Vorrichtungen zum Netzen oder Befeuchten des Getreides. —

In alter Zeit, als man nur weiche Sandsteine zum Mahlen verwandte, mag dieses Anfeuchten des Getreides allgemein üblich gewesen sein, welches nach Einführung der Verbesserungen im Mühlwesen in den letzten 40 Jahren, bei den härtern Steinen fast ganz unterlassen, und nur noch in den Mühlen angewandt wurde, welche überseeisches Getreide verarbeiteten. —

Dieses Getreide muß nämlich vor seiner Versendung in besondern Oefen getrocknet werden (Trockenöfen siehe Taf. **III**, §. 35 und §. 36), weil es sonst den Seetransport nicht aushalten würde. In Folge dieses Trocknens löst sich die Schale schwer ab, und vermengt sich als Staub mit dem Mehle. —

Um diese Nachtheile zu verbessern, feuchtet man das Getreide an, bevor es vermahlen werden soll. — An sehr vielen Orten geschieht dieß auf nachstehende Weise: Man schüttet eine Schicht Getreide von etwa 8 Zoll Höhe auf und befeuchtet sie mit einer Gießkanne; darauf sticht man die Schicht mittels Schaufeln um, damit die Feuchtigkeit möglichst gleichförmig vertheilt werde. — Um die Gleichmäßigkeit hierbei zu befördern, läßt man das Getreide einige Zeit liegen, bis es genügend durchzogen ist. —

In andern Mühlen wendet man deshalb Befeuchtungscylinder von Leinwand an, die eine etwas geneigte Lage haben, und im Innern mit schneckenförmig angeordneten Schaufeln versehen sind, deren Zweck es ist, das oben in den Cylinder eingebrachte Getreide umzurühren und nach dem entgegengesetzten Ende zu führen. — Während dieser Zeit gelangt ein Wasserstrahl fortwährend in den Cylinder und befeuchtet die Körner in dem Maße, als sie ihre Stellung verändern. Man giebt diesen Apparaten eine Länge von 12, 15 ja selbst bis 20 Fuß, bei einem Durchmesser von 12 bis 16 Zoll und bei einer Geschwindigkeit von 20 — 25 Umdrehungen pro Minute. —

In letzter Zeit, wo man auf die Reinigung des Getreides vor dem Vermahlen mit Recht eine größere Sorgfalt verwendet, netzt man das Getreide, insbesondere den Weizen vor dem letzten Putzen. Nachdem daſselbe aus dem zweiten Cylindersieb und bei der Mündung eines Ventilators vorbeigegangen, fällt der Weizen in die Netzschraube Nr. 20 (Taf. **XXXIII**, Fig. 2) von verzinntem Eisenblech, in welche gleichzeitig aus dem nebenstehenden Fasse Wasser zugeführt wird, dessen Zu-

fluß durch einen Hahn zu reguliren ist. — Dadurch wird das Getreide gleichmäßiger angefeuchtet, und die Schraube transportirt es bis nach einem Behälter, aus welchem der Elevator Nr. 22 dasselbe in die zweite Putzmaschine befördert, in welcher die Hülse dann vollständig von dem Korn abgerieben wird.

Einen andern Apparat zum Befeuchten des Getreides, konstruirt von Debaune in Jemappes, zeigt Taf. XXVII, Fig. 5, 6, 7, 8, 9. — Derselbe liefert sehr gute Resultate. — Er besteht aus einer Art doppelter, länglich viereckiger Brause, welche an den beiden entgegengesetzten innern Flächen mit sehr nahe stehenden kleinen Löchern versehen ist, aus denen das Wasser aus einem obern Behälter nach oben wie nach unten in feinen Strahlen ausfließt. Indem nun die Getreidekörner in geringen Mengen mittels eines geneigten Kanales zwischen diesen beiden Reihen von Wasserstrahlen durchgehen, werden sie auf ihrer ganzen Oberfläche mit einer vollkommenen Regelmäßigkeit befeuchtet; indem man nun die Menge des Wassers, welches aus diesen kleinen Löchern ausströmt, mit der Menge des anzufeuchtenden Getreides in ein richtiges Verhältniß bringt, ist man im Stande, jedes Korn zweckmäßiger zu befeuchten, so daß das Getreide unmittelbar vermahlen werden kann. — Dieser Apparat hat außerdem noch den Vortheil, daß 1 Arbeiter hinreichend ist, um das für 10 Gänge erforderliche Getreide anzufeuchten. Das Wasser wird mittels einer Pumpe nach dem oberhalb stehenden Behälter gefördert. —

Aus den Figuren ist der Wasserbehälter A ersichtlich, von welchem die Röhre B das Wasser zu der Brause C führt, welche aus zwei länglich viereckigen Kanälen d von Blech besteht, die unter einander verbunden sind. Die aufwärtsgehenden Strahlen erheben sich von dem untern Kanale senkrecht in die Höhe, während die aus dem obern Kanale nach unten gehen. — Die Getreidekörner fallen nach und nach aus dem Trichter in den Kanal E, welcher mit einem Schieber ver-

sehen ist, um die Menge der herausfallenden Körner zu reguliren. — Alle diese Getreidekörner müssen durch die Wasserstrahlen laufen und werden daher von allen Seiten benetzt. — Das ablaufende Wasser wird von Rinnen aufgefangen, und durch eine gemeinschaftliche Sammelröhre fortgeführt. — Das angefeuchtete Getreide fällt ebenfalls in den dazu bestimmten Behälter, oder wird in Gefäßen aufgefangen, aus welchen man es in den Getreideschüttkasten befördert. — Der hier dargestellte Apparat reicht hin, um stündlich 20 Hektoliter Getreide zu befeuchten, und kostet 250 Franken. —

§. 79.

Sackwagen, Winden und Fahrstühle.

Zum Transportiren des Mahlgutes in den einzelnen Etagen der Mühle oder den Speichern bedient man sich der Sackwagen, von welchen Figur 11, Tafel XX eine Abbildung giebt, die einer weitern Erläuterung nicht bedarf. — Eine andere Konstruktion eines Sackwagens, welcher zugleich einen geringen Hub der Säcke ermöglicht, ohne daß mehr als 1 Mann dafür erforderlich ist, zeigt Fig. 12 derselben Tafel und war vom Maschinenfabrikant Nicholson in Newark (England) bei der Hamburger landwirthschaftlichen Ausstellung 1863 ausgestellt. — Das Ganze ist von der einfachsten und stärksten Konstruktion, indem das Eisenwerk hauptsächlich Schmiedeeisen ist. Das Heben der Last wird durch das Aufwickeln von Ketten um eine Spindel erreicht.— Wenn der Sack gefüllt ist, oder der volle Sack auf dem Karren zur bestimmten Stelle gefahren ist, wird die Kurbel gedreht, bis der Sack in der gewünschten Höhe ist. — Nachdem er weggetragen, rückt eine geringe Rückwärtsbewegung der Kurbel die Klaue aus, und wenn der Schnepper aufgehoben wird, läuft der Sackstuhl hinunter und ist zur Aufnahme eines andern Sackes bereit. Eine Brause ist mit dem Schnepper in Verbindung, die gebraucht werden kann, um die Schnelligkeit

des Hinabfallens zu vermindern; auch sind Haken angebracht, um den leeren Sack offen zu halten. —

Die Winden, welche man in den Mühlen benutzt, werden durch die Transmission der Mühle in Bewegung gesetzt, und damit beim Aus- und Einrücken kein Stoß erfolgt, geschieht dieß durch Riemscheiben oder Zahnräder mit Friktionsrand. — Diese Winden sind entweder einfach oder doppelt; im ersten Falle wird das Seil leer herabgelassen, wenn der Sack auf die bestimmte Höhe gefördert ist; im zweiten Falle benutzt man ein Seil, bei welchem ein Ende mit der Last in die Höhe geht und das andere leer abwärts läuft. — Mit offnem und gekreuzten Riemen wird die Bewegung der Seiltrommel nach einer und dann nach der entgegengesetzten Richtung bewirkt. — Für das Stillhalten oder Niederlassen der Last sowie zur Vermeidung von Unglücksfällen sind Bremsvorrichtungen an jeder Winde nothwendig. —

Wenn der Arbeiter mit dem zu fördernden Sacke gleichzeitig in die obere Etage soll, ohne die Treppe zu steigen, legt man die sogenannten Fahr- oder Windestühle an, bei welchen die Last auf eine Plattform gelegt ist, die dann von der Windetrommel in die Höhe gezogen wird. —

Einen solchen Windestuhl beschreibt Wiebe in seinen „Mahlmühlen". Derselbe ist ähnlich wie ein in den Königl. Mühlen zu Berlin ausgeführter. —

Taf. XLIII, Fig. 1 und 2 zeigen zwei Ansichten. Durch die ganze Höhe des Gebäudes gehen die Führungsstäbe, welche mit eisernen Schienen bekleidet sind, an denen die kleinen Rollen a und b der Plattform des Stuhles hingehen. — Der Riemen, welcher an den schmiedeeisernen Bügel des Stuhles befestigt ist, geht über die Leitrolle C nach der Windetrommel D, welche gemeinschaftlich auf einer Welle mit der großen hölzernen Riemscheibe E sitzt, die zugleich als Bremsscheibe dient. Wird nämlich von dem hinauffahrenden Arbeiter an dem durch alle Etagen gehenden Seile gezogen, so wird dadurch vermittelst des Hebels F das Wellenlager

an der Scheibe E gehoben, folglich der Riemen gespannt und der Stuhl geht in die Höhe. — Wird das Seil losgelassen, so fällt die Scheibe E durch ihr eigenes Gewicht in die Bremsbalken auf dem Fußboden und die Winde bleibt stehen. — Bei einem nur geringen Anziehen des Seiles findet ein Hinabgleiten des Stuhles statt. —

Bei der Anordnung des Fahrstuhles in der Mögeldorfer Mühle, dessen Details auf Tafel XLIII, Fig. 3 angegeben sind, legt sich die Riemscheibe A, welche wieder zugleich Bremsscheibe ist, beim Loslassen des Hebels F an den Bremsbalken E. Von den beiden Lagern C der Welle B ist das eine auf dem Balken G, das andere auf dem Hebel F befestigt, welcher durch Anziehen des durch alle Etagen führenden Seiles gehoben und wodurch also der Riemen gespannt wird. — Um den Lagern eine bessere Konstruktion als gewöhnlich zu geben, d. h. um sie beweglicher zu machen, damit sie sich der abwechselnden Lage der Welle B besser einrichten, sind dieselben mit Zapfen versehen wie aus den einzelnen Details ersichtlich. — D ist die Seiltrommel, auf welche sich das Seil des äußern Sackzuges aufwindet, der innere Fahrstuhl hat dieselbe Einrichtung, nur eine Riemscheibe, auf welche sich der Riemen des Stuhles aufwickelt. In der gezeichneten Stellung ist der Hebel angezogen. —

§. 80.

Steinkrahne.

Anstatt wie früher den Läuferstein mühsam mit der Brechstange und untergelegten Holzkeilen loszuheben, ist es vortheilhaft und zeitsparend sich dazu der Steinkrahne zu bedienen. — Diese sind von verschiedener Konstruktion, eine derselben zeigt Fig. 13, Taf. XX. Die stehende hölzerne Welle hat Spur- wie Halslager; auf dem horizontalen Ausleger ruht die Mutter, welche

mit Armen versehen ist, durch deren Drehung die Spindel in die Höhe geschraubt wird; und auf die Weise vermittelst der Bügel der Läuferstein. — Die Bolzen a werden in Blechhülsen gesteckt, die in den Stein eingelegt sind. —

Für größere Mühlen, größere Steine, bei welchen der Krahn stärker, also schwerer ausfallen würde, und sich also nicht so gut hin- und hertragen lassen würden, empfiehlt sich die Konstruktion, welche in der Züllichower Mühle Tafel XLI, Fig. 1 angegeben ist. — Anstatt der stehenden hölzernen Säule ist ein beweglicher Läuferkrahn mit Ausleger gewählt. —

In vielen Mühlen stellt man für je 2 Mahlgänge einen Steinkrahn auf, der dann so angeordnet ist, daß er an seiner Stelle stehen bleiben kann, und man nur Schraubenspindel mit Bügel transportabel hat. —

Zu den Steinkrahnen ist auch noch das in Fig. 19 Taf. XX abgebildete Instrument zu zählen. — Bei den konisch ausgebohrten festen Hauen kommt es oft vor, daß dieselben sich so fest auf das Mühleisen setzen, daß beim Abnehmen des Läufers die Haue, welche durch Holzkeile oder Bleiverguß befestigt wird, lose wird. — Um dieß zu vermeiden, bedient man sich des abgebildeten Werkzeuges, welches nach Art einer Klaue mit seinen Ansätzen unter die Haue gesteckt wird, und so ein Lüften der Haue vom Konus des Mühleisens durch den Druck einer Schraube bewirkt, deren Spitze sich gegen die Stirnfläche des Mühleisens stützt. —

Je nachdem die Haue zweiflügelig oder dreiflügelig ist, giebt man auch diesem Instrument die entsprechende Form, und ist dasselbe jedesmal so anzulegen, daß es bei der Umdrehung der Schraube sich von selbst an die Flügel der Haue andrückt. —

§. 81.

Maschinen zum Mischen und Packen des Mehls.

Das Mischen des Mehles kommt in den größern Mühlen sehr häufig vor und sind dazu besondere Mischkammern eingerichtet. — Man hat sich lange Zeit bemüht, eine Vorrichtung anzubringen, wodurch diese Arbeit reinlicher auszuführen ist, als wenn sie von Arbeitern geschehen muß. — Eine einfache und ganz zweckmäßige Maschine findet sich in der Mögeldorfer Mühle aufgestellt, welche Tafel **XXXIX**, Fig. 4 im Detail abgebildet, und an entsprechender Stelle auch beschrieben ist. —

Die Mehlpackmaschinen werden gebraucht, wenn das Mehl zu weiterm Transport in Fässer verpackt wird. — Taf. **XX**, Fig. 14 stellt in 2 Ansichten eine solche Vorrichtung nach Weinholz, Mühlenbaukunst, dar. — An dem Hebel a, welcher seinen Drehungspunkt in q hat, ist bei a ein Bolzen befestigt, in welchen zu beiden Seiten die beiden eisernen Schienen b, b scheerenartig eingehängt und darin beweglich sind; dasselbe findet an ihrem oberen Ende bei a′ statt, wo sie sich in dem im vertikalen Preßbaume c befestigten Bolzen gelenkartig bewegen können. Sobald nun der Hebel a herabgedrückt wird, muß auch der am untern Theile mit einer runden Scheibe d (deren Durchmesser dem obern Durchmesser des Fasses gleich ist) versehene Preßbaum c herabgehen; um dabei die Reibung zu vermindern, sind bei i, i eiserne Rollen angebracht. Um den Preßbaum und Hebel in der Ruhe zu erhalten, ist eine Stütze r vorhanden, welche sich um einen, im Preßbaume befestigten, eisernen Bolzen drehen läßt und sich mit ihrem untern Ende (bei der gezeichneten Lage des Preßbaumes) an den Querriegel m stützt. Beim Verpacken wird auf das mit Mehl gefüllte Faß ein trichterförmiger Aufsatz, g, angesetzt, in diesen die bis zum Zollgewichte noch nöthige

Mehlquantität nachgefüllt und durch die eben beschriebene Vorrichtung in das Faß hineingepreßt.

Bei einer andern Mehlpackmaschine stellt man das Faß auf eine Platte, die durch ein Gegengewicht in die Höhe gehoben wird, und auf die Weise so lange das Faß leer ist, nimmt dasselbe eine Blechröhre vom Durchmesser des Fasses in sich auf. — In dieser Blechröhre dreht sich eine Blechspirale, deren drehende Welle durch konische Räder von der Transmission aus gedreht wird. — Die Blechröhre hat eine konische Erweiterung nach oben zur leichtern Aufnahme des hineinzuschüttenden Mehles. Durch die Drehung der Spirale wird das Mehl hinuntergezogen und zusammengedrückt, in Folge dessen die Platte, auf welcher das Faß steht, allmälig sinkt. — Die Größe des Gegengewichtes bedingt also, wie fest das Mehl zusammengedrückt wird.

§. 82.

Klingelzüge oder Signalvorrichtungen.

Dieselben dienen dazu, dem Müller das Zeichen durch eine Glocke, Klingel, zu geben, wenn der Mahlgang leer geht. — Die Einrichtung derselben ist einfach und wird auf die verschiedenste Weise ausgeführt. Figur 4 auf Tafel **XLIII** zeigen einen ganz guten Klingelzug, wie er bequem bei sogenanntem liegenden Vorgelege anzubringen, aber auch nach Belieben für jedes andere Triebwerk passend hergestellt werden kann. — In zwei Holzständern ist eine Welle gelagert, auf der Welle schieben sich die Klötzer b, welche mit Schlitzen versehen sind, und durch eine Schnur, die nach dem Aufschüttrumpf des Mahlganges führt, dadurch gehalten werden, daß das andere Ende der Schnur an eine kleine Klappe befestigt, welche zurückgehalten wird, so lange der Rumpf voll ist, so wie er aber leer geworden, schlägt die Klappe zurück, das Klötzchen b fällt durch seine eigene Schwere, so lang der Schlitz ist, herunter, und nun drückt ein Daumen an dasselbe, welcher auf

einer andern Welle c sitzt, die durch eine Riemscheibe a bewegt wird. Dadurch erhält die Welle w eine hin- und hergehende Bewegung, und der Arm d zieht in Folge dessen an einer Klingel, wodurch das Zeichen gegeben wird. — Der in der Figur abgebildete Klingelzug ist für drei Mahlgänge, kann aber in ähnlicher Weise für mehr eingerichtet werden; ebenso wie eine solche Klappe in dem obern viereckigen Theil des Aufschüttrohres bei einer Centrifugalaufschüttung angebracht werden kann. —

Achtes Kapitel.

Beschreibung einzelner Mühlen-Anlagen.

---

§. 83.

Nachdem bis jetzt die einzelnen Theile der verschiedenen Mahlgänge und der in den Mühlen gebrauchten Maschinen erörtert sind, bleibt noch übrig einige Beispiele vorzuführen, aus welchen die ganze Einrichtung sowohl einfacher als vollendeter Mühlen ersichtlich wird.

Es sind hierzu nicht blos Mühleneinrichtungen gewählt worden, welche auch bereits in andern Werken besprochen sind, sondern dem Verfasser wurden auf seinen Wunsch von einzelnen Maschinenfabriken, deren Firmen bei den Anlagen selbst angegeben sind, schätzenswerthe Beiträge geliefert, welche, wie dieß namentlich bei der Mögeldorfer Mühle der Fall ist, durch ihre Vollständigkeit die Anerkennung der Sachverständigen finden werden. —

Wir beginnen mit den einfachsten Anlagen.

§. 84.

Alte Konstruktion der Wassermühlen.

Bei dieser war für jeden Mahlgang ein besonderes Wasserrad; die Mühle selbst bestand aus drei Theilen: dem eigentlichen Mahlwerk (Steine), dem Rumpfzeug und dem Beutelgeschirr. — Fig. 1, Taf. XXI zeigt diese Anordnung im Allgemeinen, da ein näheres Eingehen überflüssig, indem neue Mühlen nicht mehr so angelegt werden. —

A, Läufer.
B, Bodenstein.
C, Mühleisen (Spindel, Spille).
D, Steg, auf welchem die Spur des Mühleisens.
E, Mühlgetriebe (Stöcke).
F, Kammrad auf der Wasserradwelle.
G, Tragebänke.
H, Grundschwellen.
I, Grundmauer.
K, Säulen oder Docken.
L, Querbalken (Launen).
M, Bohlenlage (Steinboden).
N, Steinzarge (Kump, Lauf).
O, Rumpf oder Gosse.
P, Rumpfsäule.
Q, Beutelkasten.
R, Beutel.
S, Sauberer.
T, Vorkasten (Kleiekasten).
Z, Wasserradwelle.
a, Läuferauge (Steinloch, Höhle).
b, Haue (Steg, Obereisen, Rihne).
c, Feder zum Sauberer.
f, Spur des Mühleisens.
l, Mehlbank.
m u. n, Rumpfleiter.

o, Zapfen der Rumpfsäule.
p, Rührnagel zum Schuh.
s, Gabel oder Scheere.
t, Stehende Welle zum Beutelzeuge.
u, Feder zum Spannen des Beutels.
v, Anschlag.
w, Dreischlag auf dem Mühleisen.
y, Stehende Welle zum Sauberer.
z, Arme in t und y.
a″, Arm am Sauberer.
d′, Stange zur Verbindung von z.
l′, Schuh, unter dem Rumpfe. —

Die Uebersetzung bei dem in Fig. 1 abgebildeten „einfachen Zeuge" ist meistentheils 1 : 12, d. h. es kommen auf 1 Umdrehung des Wasserrades 12 Umdrehungen des Steines. —

§. 85.

Einfache Mühle mit liegendem Vorgelege, drei Mahlgängen und einem Spitzgang.

Dieses Beispiel ist Taf. **XXI**, Fig. 7 und 8 abgebildet *). Die disponible Wasserkraft besteht in einem Gefälle von 4 Fuß mit 30 Kubikfuß Wasser pro Sekunde, und zur Ausnützung der Kraft ist eine Turbine mit äußerer Beaufschlagung angelegt, deren stehende Welle zu 34 Umdrehungen pro Minute bei einer Leistung von 10 Pferdestärken festgestellt ist. — Fig. 7 ist ein Längendurchschnitt und Fig. 8 ein Grundriß der Mühle. —

Man ersieht zunächst die Fundamentirung der Turbine, so wie die Befestigung des obern Lagers; die über der Radstube angebrachte Schraube, welche durch zwei Tragebalken gestützt wird, dient zum Heben der Turbine beim Herausnehmen, respektive Einsetzen. —

---

*) Der praktische Mühlenbauer. 3. Aufl. von Neumann. — Weimar, B. F. Voigt, 1862.

Auf der Turbinenwelle a sitzt das konische Rad b mit 72 Holzkämmen und 46" Theilrißdurchmesser; es treibt durch das Getriebe c mit 36 Zähnen die liegende Haupttransmissionswelle d, auf welcher für die einzelnen Mahlgänge (drei) nebst dem Spitzgange die konischen Räder e mit 70 Holzkämmen und 39" Theilrißdurchmesser sitzen, welche mit den Mühlgetrieben von 28 Zähnen in Eingriff stehen; das Rad e' für den Spitzgang hat 84 Holzk., so daß also jeder Mahlgang von 3' Durchmesser

$$\frac{34 \cdot 72 \cdot 70}{36 \cdot 28} = 170 \text{ Umdrehungen und der}$$

Spitzgang dagegen 204 Umdrehungen erhält. Nach §. 91 ergeben sich an Betriebskraft

$$3 \cdot 2\tfrac{1}{4} = 6\tfrac{3}{4}$$
$$1 \cdot 2 = 2$$
$$\text{zus.} \quad 8\tfrac{3}{4} \text{ Pferdestärken,}$$

so daß also die Turbine für einen lebhaften Betrieb ausreichend ist. —

Die Einrichtung des Spurlagers für das Mühleisen, Ausrückung des Getriebes, Steinstellung, sowie die Steinführung ist in den frühern §.§. besprochen, und auf den Tafeln in Detail abgebildet, so daß hier darauf verwiesen wird. — Der Spitzgang ist mit rotirendem Bodenstein versehen und steht in Verbindung mit einem Cylindersiebe f und Ventilator g; der Raum, in welchem derselbe aufgestellt, ist von dem übrigen Mühlenraum abgeschlossen. —

Die Fundamentirung sowie die Konstruktion des Mühlengebietes, der Spurkastenböcke nebst den Lagern für die Transmissionswelle zeigen die Figuren in hinreichender Deutlichkeit. — Ebenso ersieht man daraus, daß 2 Mahlgänge mit Cylinderbeutel, der dritte mit dem sogenannten deutschen Beutel versehen. —

Sollte man ein Vollschmieren der Cylinderbeutel bei zu heißem Schrote befürchten müssen, so kann man

denselben in einen Elevator fallen lassen, der am Mühlgebiete dicht vor dem Cylinder aufgestellt wird, und welcher nach einem Schüttelrumpfe ausgießt, der über dem Einfalltrichter des Cylinders angebracht ist. — Dieß ist eine bewährte und schon vielfach ausgeführte Anordnung. — Es möge übrigens bemerkt werden, daß es ein Vorurtheil ist, wenn man immer großen Kummer allein vor dem Vollschmieren der Cylinder hat; auch bei den Beuteln kommt dieß vor. —

Die kleinen im Grundriß angegebenen Platten k geben die Spur für den Steinkrahn ab, welcher, da er für die kleinen Steine nicht schwer wird, an die betreffende Stelle zu tragen ist; das obere Halslager ist an die Wand des Gebäudes befestigt. —

Die Treppen m führen auf das Mühlgebiet; m′ (unter welcher eine Thüre nach der untern Abtheilung sich befindet) führt in die Spitzgangkammer, und n von dem gemeinschaftlichen Podest aus nach dem Bodenraume des Mühlengebäudes, von wo aus eine kleine Treppe abwärts zum Boden der Radstube führt. — In derselben ist die Turbinenschütze angegeben; beim Schluß derselben oder bei großem Wasserstande wird das Wasser durch das Freigerinne fortgeführt, welches unterhalb sich wieder mit dem Mühlengraben vereinigen wird, wenn noch mehrere Gewerke an demselben liegen. —

§. 86.

Mühle mit stehendem Vorgelege.

Als drittes Beispiel möge eine Mühlenanlage beschrieben werden, welcher bei einem Gefälle von 12 Fuß 11 Kubikfuß Wasser zu Gebote stehen. — Zum Betriebsrade ist ein rückenschlägiges Rad von 16 Fuß Durchmesser gewählt; die innere Einrichtung ist zu 2 Mahlgängen, jeder von 4 Fuß Durchmesser, das Triebwerk mit sogenanntem stehenden Vorgelege. — Der Nutzeffekt des Rades ist 12 Pferdestärken, und da die beiden Mahlgänge allein zusammen 8 Pferdestärken beanspruchen, so

bleibt zum Betriebe der andern Maschinen als Spitzgang, Cylinder, Quetschwerk, Schnecke und Elevatoren noch Kraft genug übrig, um auch bei etwas geringerm Wasserstande im Betriebe der Mühle nicht beschränkt zu sein. — Bei dieser Einrichtung ist es bequem durchzuführen, falls es den örtlichen Verhältnissen entspricht, den einen Gang nur zum Roggen- und den andern zum Weizen-Mahlen zu bestimmen. —

Das Wasserrad hat 6,82 Umdrehungen, auf der Welle a sitzt das konische Rad b mit 116 Zähnen und 83" Theilrißdurchmesser, greift in das Getriebe c mit 26 Zähnen, die stehende Welle erhält also

$$\frac{6,82 \cdot 116}{26} = 30 \text{ Umdrehungen.}$$

Das große Stirnrad d mit 112 Holzkämmen und 71,3" Theilrißdurchmesser treibt die Mühlgetriebe e mit 26 Zähnen, so daß die Mahlgänge

$$\frac{30 \cdot 112}{26} = \text{circa 130 Umdrehungen pro Mi-}$$

nute haben, welches bei 4 Fuß Durchmesser die angemessene Geschwindigkeit ist. — Die Anordnung der Räder und Riemscheiben für die andern Maschinen ist der Art, daß die Elevatoren, Schnecken und Mehlcylinder 30 Umdrehungen erhalten, die Betriebsriemscheibe m der Getreidereinigungsmaschine 60 Umdrehungen, und also das Mühleisen und Bürstenwelle an derselben circa 150 Umdrehungen; das Quetschwerk hat ebenfalls 30 Umdrehungen, und die Trommel der Sackwinde 15 Umdrehungen. —

Taf. XXII zeigt diese Mühlenanlage. Es ist Figur 2 ein Längendurchschnitt in der Richtung der Wasserradwellen-Axe, die Fig. 1 ein Querdurchschnitt rechtwinklig auf den ersten; außerdem sind die Figuren 3 bis 6 vier Grundrisse der verschiedenen Etagen der Mühle. — Gleiche Buchstaben bezeichnen in den Figuren dieselben Theile. —

a ist die hölzerne Wasserradwelle, in welche die Zapfen eingesetzt sind. —

b ist das große konische Rad; dasselbe ist mit Holzkeilen auf die Welle befestigt, und zum Schutze gegen das Drehen sind 2 oder 3 Holzschrauben anzubringen. —

c das konische Getriebe auf der stehenden Welle.—

d das Stirnrad mit Holzkämmen, in welches

e die beiden Mühlgetriebe eingreifen. —

f ist die stehende Welle, welche durch die sämmtlichen Etagen der Mühle geführt ist, der untere stärkere Theil derselben ist von Gußeisen, von der Kuppelung an ist die Welle aus Schmiedeeisen. —

g, g' sind die horizontalen Wellen, auf welchen die Riemscheiben zum Betriebe der Elevatoren, des Quetschwerkes, der Reinigungsmaschine und Sackwinde sind.—

h, h' sind die Elevatoren. —

i, i' die beiden Mehlcylinder; die Cylinder selbst haben 32" Durchmesser und 18' Länge, die Elevatoren schütten in einen Sauberer, welcher Nägel und dergl. die oft noch trotz der Reinigung mit durch die Mahlgänge gehen, zurückhält, so daß nicht blos die Gaze geschont wird, sondern auch eine regelmäßigere Einschüttung in den Cylinder stattfindet. —

k ist eine Schnecke in Verbindung mit einem kleinen Elevator, der den aus der Reinigungsmaschine kommenden Weizen in den Rumpf des Quetschwerkes schüttet. — Wenn Roggen gemahlen wird, fällt derselbe in eine Blechrinne, welche hingelegt wird, und in dieser nach dem Aufschüttkasten r. —

l ist das Quetschwerk für den Weizen-Mahlgang; sollte auf diesem auch zeitweise Roggen gemahlen werden, so ist das Quetschwerk auszurücken und die Walzen aus einander zu stellen. —

m ist die Betriebsriemscheibe der Reinigungsmaschine. — Dieselbe ist in einem Breterverschlage des Staubes wegen dicht abgeschlossen. —

n Riemen- und Bremsscheibe der Trommel o für die Sackwinde. — Das Fahrloch p zwischen den Eta-

genbalken ist durch Fallthüren geschlossen, wenn die Sackwinde nicht gebraucht wird. — Das Seil geht über eine Leitrolle, und das Lager an der Scheibe n ist auf einer Führung angebracht; wird diese angezogen, was durch einen Strick mit der Hand geschieht, so spannt der Riemen und treibt die Winde; läßt man den Strick los, so fällt die Scheibe n in die Bremsbalken auf dem Fußboden und die Winde wird festgehalten. —

o die Trommel der Sackwinde; an der Stelle, wo sich das Seil aufwickelt, ist die hölzerne Welle durch umgelegte Leisten und 2 gußeiserne Scheiben verstärkt, so daß das Seil beim Aufwickeln eine festere Lage erhält. —

p ist das Fahrloch, welches in jeder Etage ist und durch Fallthüren zugedeckt werden kann. —

q stellt die Säule des Steinkrahnes zum Abheben der Steine vor; dieselbe bleibt an derselben Stelle stehen; der punktirte Kreisbogen zeigt, daß der Krahn an dieser Stelle für beide Mahlgänge zu benutzen ist. —

r der Aufschüttkasten über einem Mahlgange.

Die Konstruktion des Mühlgebietes, so wie daß die Abfallröhren aus dem Mehlcylinder nach der untern Etage führen und dort das Mehl in Säcken aufgefangen wird, so wie die Treppen, welche aus einer Etage in die andere führen, sind aus den einzelnen Figuren ersichtlich. —

Die Schütze des Wasserrades, kann vom Steinboden aus gestellt werden (II. Grundriß); die kleinen konischen Räder mit der schrägen Welle (Figur 4) sind angebracht, um mit dem Schwungrade von innen aus bequem stellen zu können, da die Schützenwelle nicht blos auf den Elevator, sondern in der Höhe auch auf den Fußboden treffen würde.

§. 87.

Rother-Mühle in Bromberg.

Dieselbe wurde dargestellt auf Tafel XXVIII bis XXX und sind dabei die von Herrn Keil in Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang V veröffentlichten Zeichnungen und Beschreibungen benutzt. —

Die Mühle wurde für Rechnung der Königlichen Seehandlung von dem Mühlenbaumeister Wulff gebaut, incl. der Grundbauten und Speichergebäude in etwa 4 Jahren vollendet, von 1845 bis 1849; — und wurden nur die letzten 4 Mahlgänge 1852 aufgestellt.

Der Hauptzweck der neuen Mühlenanlage war die Einführung und Benutzung der vortheilhaftesten und zweckmäßigsten Einrichtungen zur Herstellung der feinsten und mit Rücksicht auf überseeischen Transport auch zugleich der ausdauernsten Mehlfabrikate. — Hieran schloß sich die Nothwendigkeit, gleichzeitig mit der Mühleneinrichtung auch die nöthigen Getreide- und Mehllagerräume in Verbindung zubringen. — Zur sichern Herstellung von Dauermehl für überseeischen Transport war es überdieß noch in Absicht genommen, das Mehl mittels Dampf zu trocknen, und ward deshalb die Anlage eines Dampfkessels nothwendig; — jedoch wird dieß Verfahren nicht angewendet. —

Die Speichergebäude zur Lagerung von Getreide und Mehl schließen sich an das Hauptgebäude an, ersteres an der Seite I, letzteres für Mehl an der Seite II, Taf. XXVIII, Fig. 2. — Jedes der beiden Gebäude hat eine Länge von 200 Fuß bei einer Breite von 50 Fuß; sie sind in Ziegelfachwerk mit Bruchsteinfundament aufgeführt, und haben incl. der Gründungskosten zusammen etwa 80,000 Thaler gekostet. —

Das eigentliche Mühlengebäude sollte zur Aufnahme von 8, resp. 12 Mahlgängen und deren zugehörigen Maschinen dienen und, ursprünglich der Feuersicherheit wegen, mindestens 24 Fuß von den zunächst liegenden

Speichergebäuden entfernt angelegt werden. — Diese Zwischenräume sind indessen mit dem Mühlenraume unter ein Dach gebracht, mittels durchgehender Brandmauern und eiserner Thüren für die Zu- und Durchgangsöffnungen von einander abgeschlossen, und wurden zur Aufnahme von einem feuerfesten Treppenhause, von Wohn- und Schirrstuben für die Müller und zu Mehltrockenräumen u. s. w. verwendet. — Der Mühlenraum selbst hat im Grundgeschoß eine lichte Weite von 44½ Fuß und 55 Fuß. — Die äußern Umfassungswände des ganzen Mühlengebäudes, einschließlich der überbauten Zwischenräume, haben eine Länge von 90¾ und 84½ Fuß, in der Plintenhöhe gemessen. — Die Grundmauern sind aus Bruchsteinen, der Oberbau aus Ziegeln in Rohbau ausgeführt und mit einem Zinkdache bedeckt. — Außer dem Souterrain hat das Gebäude 4 Etagen von 13¾, 14, 14 und 9¼ Fuß Höhe und im Dachraum eine halbe Etage. — Die Mauern sind unten 3½ Stein, oben 2½ Stein stark; die Unterzüge ruhen auf eisernen Säulen. — Das ganze Gebäude hat 52,000 Thaler gekostet. —

Zum Betriebe des gehenden Werkes dienen 2 Wasserräder, die in dem Mühlenraume 12 Mahlgänge mit Beutelvorrichtungen, Kühlapparaten, Schrauben und Hebemaschinen in Bewegung setzen. — Die Kornreinigungsmaschinen liegen in dem daneben befindlichen Getreidespeicher, und werden dieselben wie die zugehörigen Hebemaschinen und Winden, durch Abzweigung der Kraft mittels Triebwellen, von denselben Rädern in Bewegung gesetzt. — Die Größe der Kraft zum Betriebe für 12 Mahlgänge nebst sämmtlichen Maschinen, wozu die in den Speichern und Darräumen befindlichen Hebe- und Reinigsungsmaschinen einzurechnen sind, ist auf 84 Pferdestärken berechnet, also pro Mahlgang 7 Pferde. —

Das nutzbare Gefälle für den mittlern Wasserstand ist auf 7½ Fuß angenommen, von welchem 4½ Fuß zur Kröpfung und 3 Fuß für Standwasser verwendet sind. —

Die Wasserräder sind Stelzenräder (Fig. 3, Taf. XXX) mit hölzernen Schaufeln und Kränzen, aber gußeiserner Welle; jedes derselben hat 17 Fuß äußern Durchmesser bei 12 Fuß Breite, und 7½ bis 8 Umdrehungen pro Minute. Es ist vorgezogen 2 Wasserräder anzuordnen, um erforderlichen Falls jedes für sich allein und unabhängig vom andern in Betrieb lassen zu können. Aus diesem Grunde ist für die stehende Welle, zur Fortleitung des Betriebes sämmtlicher Hülfsmaschinen, die Anordnung getroffen, daß jedes Rad für sich allein die stehende Welle in Gang setzen kann. — Der Betrieb und die Lage der Mahlgänge ist, wie die Zeichnungen ergeben, nach dem Fairbairn'schen System angeordnet, nach welchem sämmtliche Mahlgänge in eine Reihe zu liegen kommen. —

Die Mühlengerüste sind von Eisen und ruhen auf Granitsockeln. Die Mühlsteine von 4½ Fuß Durchmesser machen 110 bis 120 Umdrehungen pro Minute. Zur Kühlung der Mahlflächen und zum Abführen der durchs Mahlen freiwerdenden Wasserdünste sind Ventilatoren und Exhaustoren angeordnet. —

Zum Mehlsichten sind 4 Maschinen, von denen jede 4 seidene Cylinder enthält, aufgestellt. — Zwei Maschinen davon sind für Absonderung des feinen Mehles, die dritte für Sortirung des Grieses und der Kleie, die vierte zur Sichtung der gröbern Mehlsorten bestimmt. — Außerdem ist noch ein besonderer Beutelkasten zum nochmaligen Ausstäuben der Kleie vorhanden. — Ueber jeder Mehlsichte-Maschine (in der darüber liegenden Etage) ist eine Kühlmaschine oder Hopperboy aufgestellt, die gleichzeitig zum Kühlen, sowie zur Zuführung des Mahlgutes für die Cylinder dient.

Der Feuersicherheit wegen sind auf den obern Böden zwei eiserne Wasserbehälter aufgestellt, die durch eine von der Mühle in Bewegung zu setzende Pumpe gefüllt werden, und von da aus die nach den einzelnen Mühlenräumen führenden Wasserröhren speisen.

Die Kosten sämmtlicher Maschinen und der dazu gehörigen Einrichtungen für den Betrieb der 12 Mahlgänge, nebst den damit in Verbindung gebrachten Betriebseinrichtungen in den nebenliegenden Speichergebäuden, betragen in runder Summe 55,800 Thaler. —

Die Umdrehungsverhältnisse der einzelnen Maschinen sind folgende:

	Umdrehungen pro Minute
des Wasserrades	7,5
der Mahlgänge	110
der Harken in den Recipienten .	4
der Ventilatoren 3 Zoll Durchmesser 1 Fuß breit	330
der Schrauben wie Elevatoren .	30
der Cylinderbeutel	26
der dazu gehörigen Centrifugalaufschütter	80
der Hopperboys	5
der Reinigungsmaschinen . .	250
der dazu gehörigen Siebe . .	25
des Ventilators	330

Auf dem Steinboden im Mühlenraume befindet sich ein Regulator, der eine Normalgeschwindigkeit von 55 Umdrehungen pro Minute hat, und dessen Ausschlag durch Anschlagen einer Glocke anzeigt, daß die Geschwindigkeit der Maschinerie nicht die richtige ist. —

Die Benutzung der einzelnen Räumlichkeiten ist folgende:

Das Souterrain (Fig. 1, Taf. XXVIII) enthält im eigentlichen Mühlenraum die Gerüste für die Mühlsteine, nebst Triebwerk für die Steine, und die Ableitungswelle für die übrigen Maschinen; ferner einen Getreidevorrathskasten, in welchem das zur Mühle eingewogene Getreide aufgenommen, und von dort aus mittels Elevatoren den Schüttkästen zur Speisung der Mahlgänge zugeführt wird. — Im Zwischenraume nächst dem Getreidespeicher befindet sich eine Wasserpumpe und ein Dampf-Reservoir, von welchem letztern die Dampflei-

ungsröhren zum Heizen der Wasserräder, der Stuben u. s. w. abgeleitet werden. — Derselbe Raum wird gleichzeitig als Speiseraum für die Speicherarbeiter benutzt. — Der rechtwinkelig an dieser sich anschließende, dem Mehlspeicher zunächst liegende Souterrainraum (in Fig. 1, Taf. XXVIII nicht gezeichnet) enthält die Fundamente des Treppenhauses und dient zur Aufbewahrung von Utensilien. —

In der ersten Etage (Fig. 2, Taf. XXVIII) befinden sich im Mühlenraume 12 Paar Mühlsteine mit den zugehörigen Exhaustor- und Ventilator-Vorrichtungen, Hebemaschinen 2c.; in den Nebenräumen die Mehlkästen für das gefertigte feine Mehl, die Getreidewaage und Mehlwaage, nebst Treppe und einer Stube für Steuerbeamten. —

In der zweiten Etage (Fig. 1, Taf. XXIX) sind die Schüttkästen zur Speisung der Mahlgänge vorhanden, desgleichen ein Beutelkasten zum Ausstäuben der groben Kleie, ferner die durchgehenden Elevatoren zum Heben der Körner, des Schrotes und der rücklaufenden Griessorte u. s. w. — An den Decken dieser Etage sind die untern Theile der auf dem nächstfolgenden Boden befindlichen Mehlcylinder zu sehen. — In den Nebenräumen ist ein Getreidekasten zur Aufnahme des gereinigten Getreides, worin dasselbe aus den im Getreidespeicher befindlichen Reinigungsmaschinen gelangt, von wo aus es zur Verwiegung nach der darunter liegenden Waageschale geleitet wird. — An diesen Raum schließt sich eine Stube zur Aufbewahrung von Utensilien an, sodann der Hausflur mit den Windelufen zum Aufziehen des fertigen Mehles, die Verbindungsgänge zum Mehlspeicher und zur Treppe, das Treppenhaus selbst und die Wohnstube der Müllergesellen. —

In der dritten Etage (Fig. 2, Taf. XXX) sind im Mühlenraume 4 Kästen, jeder mit 4 Cylindern mit Seidengaze. — Die Nebenräume werden in ähnlicher Weise wie in der vorhergehenden Etage benutzt. —

In der vierten Etage (Fig. 2, Taf. XXIX) liegen die Kühlmaschine nebst zugehörigen Elevatoren, und außerdem eine Windvorrichtung die gleichzeitig für die Mühle und den Mehlspeicher diente Aus dem Nebenraume geht die Triebwelle nach dem Getreidespeicher. —

Im Dachboden (Fig. 1 und 2, Taf. XXX) liegen über dem Mühlenraume die Betriebsräder, Scheiben und Wellen für die Bewegung der Cylinder, Hebemaschinen, Winden, Schrauben, Kühlmaschinen u. s. w., so wie die Ableitung durch die vierte Etage nach dem Getreidespeicher. — In letztern werden die Kornreinigungsmaschinen mit ihren dazu gehörigen Schraubenelevatoren und Windfeger in Bewegung gesetzt, außerdem 2 Sackwinden und ein Getreideelevator, durch welchen das Getreide direkt aus dem Schiffe nach dem obersten Boden des Getreidespeichers gehoben wird. — Die Nebenräume des Dachbodens dienen zur Aufnahme des massiven Treppenhauses, der Dachstiege, des Wasserreservoirs, und zur Aufbewahrung von Utensilien. —

Man sieht aus der vorstehend beschriebenen Anordnung, daß sämmtliche Maschinentheile, welche direkt zur Fortleitung der Bewegung dienen, in 2 Räumen gesondert, aufgestellt sind, im Souterrain und in der Dachetage. —

Die Fabrikation des Mehles geschieht folgendermaßen: Das durch Maschinen sorgfältig gereinigte Getreide wird mittels französischer Mühlsteine geschrotet. — Dieses Schrot wird zunächst nach einem Recipienten geführt, woselbst solches durch eine rechenförmige Vorrichtung, in einer Schneckenlinie herumgeführt, auf dem Boden dieses Behälters ausgebreitet und dann zum Schrotelevator geleitet wird. — Während des Ausbreitens des Schrotes in dem letztbenannten Raume, wird mittels eines Exhaustors ein Luftstrom durch das Steinauge und zwischen die Mahlflächen der Steine gezogen, und dann über das ausgebreitete Schrot und von da in ein Ableitungsrohr geführt. — Hierdurch werden die während des Mahlens, durch die Wärme

der Steine freiwerdenden, im Getreide befindlichen Wasserdünste von dem Luftstrom aufgenommen und abgeführt, wodurch das Mehl einen bedeutenden Grad von Feuchtigkeit verliert. — In einem zur Aufnahme derselben besonders eingerichteten Behälter sammeln sich neben den erkaltenden Wasserdünsten die mit dem Luftzuge mitgeführten, feinen Mehltheilchen und erscheinen dort als Kleistermehl, meistens in breiartigen Zustande. Bei feuchter Witterung geschieht es öfters, daß bei ziemlich trocken scheinendem Getreide, außer dem oben erwähnten Kleistermehle, noch überdieß 6 bis 8 Kubikfuß klares Wasser aus den kondensirten Wasserdünsten, während des Verlaufs eines Tages, abgenommen worden sind. — Daß die Entfernung dieser Quantität Wasser vortheilhaft auf die Dauer und Güte des Mehles wirkt, ist erklärlich.

Bei den zuletzt aufgestellten 4 Mahlgängen wird zur Zuführung eines größern Luftstromes und zur Abkühlung der Mahlflächen, außerdem noch mittels eines Ventilators ein Luftstrom in das Läufer-Auge und zwischen die Mahlflächen der Steine eingeblasen; diese Vorrichtung hat sich bis jetzt als sehr zweckentsprechend bewährt. —

Das auf die erwähnte Weise abgekühlte und ziemlich trockene Schrot wird durch Schrauben und Elevatoren nach der vierten Etage zu den Kühlmaschinen geführt, welche jedoch eigentlich bei der Anwendung der Exhaustoren nur noch zum gleichmäßigen Zuführen des Mahlgutes nach den Cylindern dienen. — Von den mit Seidengaze bespannten Cylindern in den Mehlsichtemaschinen dienen 8 derselben (in 2 Kästen befindlich) zum Trennen des feinen Mehles, welches sofort mittels Schrauben nach dem in der ersten Etage dazu bestimmten Mehlkasten abgeführt wird. — Das hiernach zurückgebliebene Gemahle wird nach dem dritten Beutelkasten geführt, und daselbst durch die darin befindlichen Cylinder von der groben Kleie gesondert, und außerdem nach seiner Feinheit in besondern Griessorten sortirt. —

Diese letztern werden nochmals zwischen Steinen gemahlen, und dann nach der vierten Cylindermaschine zur Absonderung der daraus entstehenden verschiedenen Sorten gröbern Mehles geführt. —

Die letztern werden wie die ersten nach ihrer Fertigung in die zugehörigen Mehlkästen geleitet, während die Kleien unmittelbar in Säcken aufgefangen werden. —

Die Mühle wird, wenn Alles in voller Thätigkeit, mit Ablösungsmannschaften, von einem Werkführer, 4 Müllergesellen und 6 Arbeitsleuten bedient. — In 24 Stunden werden 700 Scheffel oder circa 30 Wispel Getreide zu Feinmehl vermahlen. — In den letzten Jahren sind durchschnittlich jährlich circa 12000 Wispel Körner in Mehlsorten verwandelt worden. —

Alphabetisches Verzeichniß der einzelnen Theile.

A, A′ Wasserräder,
a, b, c, d, e, f und
a′, b′, c′, d′, e′, f′ Triebwerkräder.
B, B′ liegende Wellen, auf welchen
C Schrotschnecke (Schraube),
D Getreidekasten, in welchem das vorher eingewogene Getreide aufgenommen.
E Getreideelevators.
E′ Abfallröhren für Getreide.
F Wasserpumpe.
G Schrotelevatoren,
g die konischen Räder zum Betrieb der Mahlgänge, sowie
H Schrotrecipienten,
h das Rad zum Betrieb der stehenden Welle.
I Exhaustoren,
i i′ Riemenscheiben zum Betrieb der Welle für die Recipienten.
K Röhren, welche aus den Exhaustoren in die freie Luft führen.
k Transmission für die Recipienten.
L Ventilator,

l Wasserleitung,
l' Dampfleitung.
M Mahlgänge.
N, N' Mehlkästen.
O Getreidewaage.
P Mehlwaage.
Q Getreideschüttkasten über den Mahlgängen.
R Mehlcylinder, nebst darunter liegenden Schrauben,
R' Kleiebeutelkasten.
S Griesschraube.
T Grieselevator.
U Getreidekästen, in welchen das in dem Speicher gereinigte Getreide geschüttet wird, von wo aus es auf die Waage abgelassen wird.
V Kühlmaschinen oder Hopperboy.
W Windevorrichtungen, welche sowohl für die Mühle selbst, als für den Mehlspeicher dienen.
X, X' Transmission, welche nach dem Getreidespeicher führt und zum Betriebe der darin aufgestellten Reinigungsmaschinen dient. —

Mahlverfahren.

Während des Betriebes der in der Bromberger Rother-Mühle zuerst ausgeführten 8 Mahlgänge wurden durch den Administrator derselben, Herrn Mühlenbaumeister Wulff, im Jahre 1849, Probevermahlungen gemacht, deren Resultate in Erbkam's-Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang V, veröffentlicht sind.

Von den 8 Mahlgängen hatten 7 französische Burrsteine, der achte Sandsteine. Von Hülfsmaschinen waren damals (bis auf einen Beutelkasten, einen Schrotelevator, eine Mehlschraube und zwei Ventilatoren) sämmtliche jetzt vorhandene, also die für 12 Gänge nöthigen Maschinen bereits gangbar und nach Bedarf im Gebrauche. —

a) Weizenmüllerei.

Gereinigter Weizen wird auf der Getreidewaage gewogen, läuft nach dem Getreidekasten, wird mittels eines Getreideelevators hochgehoben und in die Getreidebehälter, über 6 Mahlgänge vertheilt, geschüttet. —

Auf diesen 6 Mahlgängen mit französischen Steinen wird der Weizen ziemlich fein geschrotet, um so viel als möglich Mehl und wenig Gries zu erhalten. Der gemahlene Schrot geht durch die Recipienten nach der Schrotmehlschraube, welche denselben dem Schrotelevator zuführt, von dem er nach den beiden Kühlmaschinen über den Mehlcylindern gelangt. — Das erste Drittel der obern beiden Cylinder geben Mehl Nr. 1, die andern zwei Drittel, so wie die ganzen untern Cylinder geben Mehl Nr. 2. Der übrigbleibende Rest (Gries und Kleie gemengt) wird dem Grieselevator zugeführt, und von diesem auf den Hopperboy über die Griescylinder gebracht. — Die dazu gehörigen obern Cylinder geben feinen Gries, die untern beiden groben Gries und feine Kleie; der Rest giebt grobe Kleie, die nicht mehr gemahlen wird. Der feine Gries wird auf dem siebenten Gange vermahlen, und mittels eines Doppelelevators auf einen Hopperboy gebracht. — Auf zwei zugehörigen unter einander liegenden Cylindern wird aus dem feinen Gries Mehl Nr. 2 u. 3 gezogen, und der Rest wird mit dem groben Gries vermengt, auf dem achten Gange gemahlen. — Der zweite Elevator des Doppelelevators bringt dieses Mahlgut auf den letzten Hopperboy, und durch die beiden andern unter einander liegenden Beutel gehend, wird daraus Mehl Nr. 3 und 4. — Letzteres ist als Schwarz- oder Futtermehl bekannt; der Rest mit der feinen Kleie gemengt, giebt sogenannte feine Kleie. —

Hiernach stellt sich folgendes Schema zusammen:

Um diese verschiedenen Sorten auf einem Cylinder von 20 Fuß Länge und 38 Zoll Durchmesser (= 190 Quadratfuß) zu beuteln, würde nach den Versuchen erforderlich sein, um 100 Ctr. zu verarbeiten:

	Stunde	Minute.
1) zum Abbeuteln des Schrotes	36	36
2) „ „ des daraus noch zu ziehenden Grieses . . .	17	36
3) „ „ des gemahlenen Grieses Nr. 1	10	24
4) „ „ des zweiten Grieses .	8	32
zusammen also	73 St.	8 M.

Es ist dabei am angeführten Orte bemerkt, daß es kein alter, sondern ziemlich frischer Weizen war, der vermahlen wurde, also mehr Kraft und Zeit erforderte, als trockner Weizen, und daher auch die angegebenen Beutelzeiten als ein Maximum angesehen werden können. —

b) Roggenmüllerei.

Der gereinigte Roggen gelangt ebenfalls wie der Weizen, gleichmäßig vertheilt, in die Getreidekasten über 6 Mahlgänge mit französischen Steinen. Nachdem derselbe geschrotet, geht er durch die Exhaustoren, und durch Schraube, Elevator und Hopperboy nach den Cylindern. Von dem ersten Drittel der Länge der beiden obern Cylinder wird Mehl Nr. 1 gewonnen, die andern zwei Drittel und die untern Cylinder geben Mehl Nr. 2. — Der Rest erster abgebeutelter Schrot wird auf dem Schüttboden in Säcken aufgefangen und nochmals gemahlen und gebeutelt, und giebt Mehl Nr. 2 und zweiten abgebeutelten Schrot, welcher wieder vermahlen wird, und aus welchem Mehl Nr. 3 gezogen wird. — Der jetzt noch bleibende Rest wird über den Griesbeutel geführt und in Mehl Nr. 4 und Kleie getrennt. —

Das Schema stellt sich demnach:

Gezogen:

Geschüttet.	Nochmals zu mahlen.	Fertiges Fabrikat.				
Körner	1. Schrot	Mehl 1.	Mehl 2.			
1. Schrot	2. Schrot (Gries)	—	Mehl 2.			
2 Schrot	3. Schrot	—	—	Mehl 3.		
3. Schrot	—	—	—	—	Mehl 4.	Kleie

Die Körner sind also in 4 Sorten Mehl und 1 Sorte Kleie verwandelt. —

Es wurden in einer Post 9762 Ctr. gereinigt und vermahlen, woran die beiden Bürstmaschinen 157 Stunden 11 Minuten reinigten, wobei

Abgang ohne Werth 0,27%
" als Futterschrot 0,51

Gewonnen wurde in Procenten:

Mehl Nr. 1.	=	14,67%
" " 2.	=	40,30
" " 3.	=	13,03
" " 4.	=	11,45
Kleie	=	16,73
	zus.	96,18
also Verlust		3,82
		100,00.

Um 100 Ctr. auf einem Mahlgang zu verarbeiten, waren erforderlich:

1) zum Schroten	28 Std.	48 Min.
2) zum Mahlen des 1sten Schrotes	19 "	36 "
3) zum Mahlen des 2ten Schrotes	11 "	33 "
zus. also	59 Std.	57 Min.

Die Beutelzeit auf einen Cylinder von 20 Fuß Länge und 38 Zoll Durchmesser (= 190 Quadratfuß) für 100 Ctr. Verarbeitung reducirt, giebt

1) zum Abbeuteln des Schrotes		9 Stund.	8 Min.
2) zum Abbeuteln des zweiten Schrotes		6 „	21 „
3) „ „ „ dritten Schrotes		5 „	12 „
4) für den Griesbeutel		6 „	— „
	zusammen	26 Std.	41 Min.

Der Roggen war trocken und wog durchschnittlich der Berl. Scheffel 86,5 Pfd. (alt. Gew.) = 80 Zollpfd.

§. 88.

Mühle zu Taganrog in Rußland.

Dieselbe ist im Jahre 1860 von William Fairbairn und Sons in Manchester eingerichtet worden, enthält 36 Mahlgänge und findet sich in Fairbairn, Treatise on mills and millwork, London 1863 abgebildet und beschrieben. — Mit theilweiser Benutzung dieser Quelle sind ein Grundriß und zwei Durchschnitte auf Tafel **XXXI**, zusammengestellt und geben wir nachstehend eine allgemeine Beschreibung der Mühle. —

Fig. 1 zeigt einen Längendurchschnitt, Fig. 2 einen Querdurchschnitt und Fig. 3 den Grundriß der Mühle. — Das Maschinenhaus ist in der Mitte einer Längenseite an das Mühlengebäude gebaut, das Kesselhaus befindet sich daneben und der Schornstein dahinter. —

Die bewegende Kraft besteht in zwei 100pferdigen Dampfmaschinen, welche gemeinschaftlich auf ein Schwungrad von 24½ Fuß *) Durchmesser arbeiten, welches 24,7 Umdrehungen pro Minute hat. — Im Kesselhause befinden sich 6 Dampfkessel von 30½ Fuß Länge und 7 Fuß Durchmesser. Der Schornstein ist achteckig, 140 Fuß hoch, bei einer obern Weite von 5 Fuß. — Das Verhältniß des mit einem Zahnkranze versehenen

*) Sämmtliche Maße sind englisch. —

Schwungrades zum eingreifenden Rade ist so, daß die liegende Welle 87,7 Umdrehungen erhält; durch die konischen Räder erhalten die Mahlgänge 140 Umdrehungen pro Minute. — Die Entfernung von Mitte zu Mitte eines Mahlganges beträgt $5\frac{1}{2}$ Fuß, bei einem Durchmesser der Steine von 4 Fuß. —

Von den stehenden Wellen wird die Bewegung an die verschiedenen Maschinen der einzelnen Etagen mitgetheilt. —

Die unterste Etage des Gebäudes enthält das Triebwerk, die zweite die Mahlgänge, die dritte die Bürsten- und Beutelcylinder, sowie die Aufschüttkästen für die Gänge. Dieselben werden durch Elevatoren und Schrauben gefüllt. Das vierte Stockwerk enthält die Reinigungsmaschinen, und die Zuführungskästen für die Beutelmaschinen; die Dachetage enthält noch die Reinigungssiebe und die Aufzugwinden. —

Das Getreide wird zu den Oeffnungen eingeschüttet, die sich in den Seiten des Grundgebäudes befinden, und durch Elevatoren gehoben, sowie durch Schrauben transportirt, so daß bis nach dem Auffangen des Mehles in Säcken weitere Handarbeit nicht erforderlich ist. —

A, Gemeinschaftliches Schwungrad der beiden Dampfmaschinen, welches mit einem Zahnkranz versehen ist.—

B, Getriebe im Eingriff mit diesem. —

C, Liegende Haupttransmissionswelle, auf welcher die konischen Räder zur Bewegung der Mahlgänge angebracht sind. —

D, Mahlgänge, deren Details auf Taf. XXVI, Figur 6 — 11 näher angegeben sind. —

E, Stehende Welle zum Betriebe der Nebentransmission und der Hülfsmaschinen. —

F, Einschüttöffnung für das Getreide, welches durch

G, Elevatoren nach den Reinigungsapparaten

H, gefördert wird. —

I, Aufschüttkasten für die Gänge, von denen immer zwei einen Kasten gemeinschaftlich haben, aus welchem

durch Rohre K Getreide nach den Mahlgängen zugeleitet wird. —

L, Elevator für das Mahlgut. —

M, Zuführungskasten für die Beutelmaschinen. —

N, Bürsten- und Beutelmaschinen. —

O, Reservoir für Wasser, zum Speisen der Dampfkessel. —

P, Schornstein. —

Q, Dampfkesselhaus. —

§. 89.

Mühle in Mögeldorf bei Nürnberg.

Die Maschinenfabrik Klett u. Comp. in Nürnberg, beschäftigt sich schon seit dem Jahre 1842 außer andern Maschinenarbeiten viel mit Mühlbau und sind von derselben verschiedene Werke dieses Faches in großer Anzahl vorhanden. Die in diesem Jahre von diesem Etablissement ausgeführte Kunstmühle der Herren Keller und Backofen in Mögeldorf bei Nürnberg mit 12 Mahlgängen, hatte der Verfasser Gelegenheit, genau zu besichtigen und wurden demselben auf Ansuchen die Pläne bereitwilligst überlassen, was hiermit dankend hervorgehoben wird. Tafel XXXII bis Tafel XXXIX zeigen Grundrisse, Durchschnitte und Details.

Das Terrain, auf welchem die Mühle angelegt ist, war hügeliges Ackerland, mußte erst planirt, wie auch die ganze Wasserkraft, früher unbenutzt, neu hergestellt werden.

Diese Vorarbeiten wurden im September 1862 begonnen, von den Herren Keller und Backofen selbst geleitet und so rasch gefördert, daß mit dem Monat Juni die Maschinenfabrik mit der Montirung beginnen und bis Ende August vollendet werden konnte. —

Die Gesammteinrichtung wurde sofort im Betrieb erhalten und trat Anfangs September 1863 in die Oeffentlichkeit. —

Triebwerk.

Die Wasserkraft hat eine effektive Leistung von circa 60 Pferdestärken und wird durch drei Wasserräder von 21 Fuß baier. Durchmesser übertragen. Letztere sind Kropfräder mit schrägen Spannschützen, schmiedeeisernen Wellen, gußeisernen Rosetten; Arme, Radkränze und Schaufeln von Holz.

Die Schaufelbreite des, dem Wasserzufluß zunächstliegenden ersten Rades beträgt 5,5 Fuß und dient dieses Rad zum Betrieb der vier sogenannten Weißgänge, welche auf den Tafeln mit Nr. 1, 2, 3 und 4 bezeichnet sind und den gesammten Hülfsmaschinen der Griesputzerei. —

Das zweite oder mittlere Wasserrad hat 7 Fuß Schaufelbreite und dient zum Betrieb der vier Schrotgänge Nr. 5, 6, 7 und 8 und den gesammten Hülfsmaschinen der Getreideputzerei.

Endlich das dritte Wasserrad hat wie das erste 5,5 Schaufelbreite und dient zum Betriebe der 4 Gänge Nr. 9, 10, 11, 12, von denen 2 Gänge für Schrot und Koppen von der Griesputzerei, und 2 Gänge zum Ausmahlen der Kleie bestimmt sind; einschließlich zweier Aufzüge und der Mehlmischmaschine.

Die drei Wasserräder sind durch je eine stehende Welle mit der liegenden Transmission der Art verbunden, daß der jedem Rade zukommende Theil der Hülfsmaschinen auch durch ein anderes Wasserrad betrieben werden kann. Zu diesem Zweck ist die liegende Haupttransmission durch zwei Auslöskupplungen in drei Theile getheilt und ist jedes konische Verbindungsrad der liegenden Welle mit der stehenden Welle ausrückbar; siehe Taf. XXXII, Fig. 3. An jeder Wasserradwelle sitzt ein konisches Rad mit 96 Holzkämmen $21\frac{1}{2}$ Linien (bairisch Decimal-) Theilung 55 Linien Zahnbreite, 657,3 Linien Durchmesser und bewegt ein konisches Getriebe mit 39 Eisenzähnen 267 Linien Durchmesser, so daß die stehende

Welle bei circa 9 Umdrehungen des Wasserrades 22 Umdrehungen per Minute macht. Das große Stirnrad hat 216 Holzkämme, 14 Linien Theilung, 48 Linien Zahnbreite und 962,6 Linien Durchmesser. Die Mühlgetriebe an den Mahlgängen haben alle 38 Eisenzähne 14 Linien Theilung, 52 Linien Zahnbreite, 169,3 Linien Durchmesser, so daß jeder Mahlgang 125 Umdrehungen per Minute macht.

Die Steine haben 4,466 Fuß bair. = 1,3 Meter Durchmesser; 1,15 Fuß Höhe; das konische Läuferauge im Mittel 1,2 Fuß Durchmesser. —

Die Uebertragung der Bewegung von der stehenden Welle auf die liegende Haupttransmission geschieht durch konische Räder mit 72 Holzkämmen 15 Linien Schrift, 40 Linien Zahnbreite, 343,9 Linien Durchmesser auf der stehenden Welle und 31 Eisenzähne mit 148 Linien Durchmesser an der Transmissionswelle, daher dieselbe 52 Umdrehungen per Minute macht.

Das Gebäude besteht, wie aus dem Längendurchschnitt und Querdurchschnitt ersichtlich, incl. Parterre aus vier Stockwerken und zwei Dachböden.

Getreidereinigung.

a) für Weizen.

Das in oder vor der Mühle angefahrene Getreide wird zunächst durch einen der beiden Aufzüge in das fünfte Stockwerk, beziehungsweise den ersten Dachboden gebracht und fällt hier in einem Rohr durch das vierte Stockwerk in einen Getreidebehälter Nr. 13 im dritten Stock. Dieser Behälter faßt circa 45 Scheffel baierisch und kann durch das Verbindungsrohr mit dem Dachboden auf die doppelte Quantität gebracht werden.

Ein Schöpfwerk Nr. 14 bringt das Getreide aus vorbenanntem Behälter auf einen Sortircylinder Nr. 15, im ersten Dachboden Taf. XXXIII, Fig. 2.

Der Cylinder mit einem Drahtsiebe überzogen, ist sechstheilig und hat bei einem Durchmesser von 2,5 Fuß

eine Gesammtlänge von 8,67 Fuß. Dieses Eisendraht-geflecht dient beim Einlauf auf eine Länge von 5,94 Fuß zur Entfernung von Staub und Sand; gegen den Auslauf zu aber auf 2,25 Fuß Länge fällt das Getreide durch das Sieb, während Stroh, Steine u. s. w. von dem Cylinder ausgeworfen und in einem Kübel oder Sack angesammelt werden. Das durch das Sieb gegangene Getreide fällt durch das Windrohr des unter dem Cylinderkasten befindlichen Windflügels, gelangt in das Schöpfwerk, oder Elevator Nr. 16, und wird von demselben der Putzmaschine Nr. 17 zugeführt.

Die Letztere besteht aus einem aufrechtstehenden, kegelförmigen Holzgerippe mit Raspelblech überzogen, ähnlich wie Taf. VII, Fig. 5 abgebildet ist. Der Kegel macht per Minute circa 200 Umdrehungen und ist von einem feststehenden kegelförmigen Mantel umgeben, der gleichfalls mit Raspelblech bezogen ist. An der Welle des Kegels sitzt unterhalb ein Windflügel, durch dessen Windrohr das zwischen den Kegelflächen abgeriebene Getreide passirt und in das Schöpfwerk Nr. 18 fällt.

Bei vorstehender Operation wird durch den von der Umdrehung des Kegels entstandenen Wind das Abgeriebene des Getreides durch die Löcher des Mantels getrieben, während der Windflügel die noch mit geführten Hülsen rc. entfernt.

Das Schöpfwerk Nr. 18 bringt das Getreide auf den Sortircylinder Nr. 19 Taf. XXXIII, Fig. 2 gleichfalls im ersten Dachboden. Der Cylinder, mit einem Drahtsiebe überzogen, ist sechstheilig und hat bei einem Durchmesser von 2,5 Fuß eine Länge von 12,4 Fuß.

Das Drahtgeflecht dient auf die halbe Länge zum Durchlassen des Staubes rc., die zweite Hälfte gegen den Auslauf zu läßt kleine Weizenkörner rc. durchfallen; während das volle reine Getreide vom Cylinder ausgeworfen wird.

Alles was durch das Cylindersieb fällt, wird in sechs dem Kasten angehängten Säcken angesammelt. Das ausgeworfene Getreide fällt durch das Windrohr

des unter dem Kasten befindlichen Windflügels in die Weizen-Netzschraube Nr. 20 von verzinntem Eisenblech.

Diese Schraube hat 0,8 Fuß Durchmesser und 0,5 Steigung. In dieselbe wird aus dem nebenstehenden Fasse Wasser eingeführt und der Zufluß durch einen Hahn regulirt.

Die Schraube transportirt gleichzeitig von dem Cylinder Nr. 19 in einen Kasten Nr. 21 im vierten Stock Taf. XXXIII, Fig. 1, in welchem das Getreide so lange verweilen muß, bis es entsprechend angezogen, d. h. die Feuchtigkeit die Hülse der Art durchdrungen hat, daß sie sich leichter losschälen läßt. Sodann wird das Schöpfwerk Nr. 22 in Thätigkeit gesetzt, welches aus dem Behälter Nr. 21 das genetzte Getreide immer unten wegnimmt, so daß das später eingeführte Zeit behält, um anzuziehen.

Dieses Schöpfwerk korrespondirt mit der zweiten Putzmaschine Nr. 23 Taf. XXXIII, Fig. 2, von ganz gleicher Konstruktion wie Nr. 17. — Diese Maschine entfernt durch Reiben des Getreides zwischen den mit Raspelblech bezogenen Kegelflächen, die vorher erweichte Hülse, welche dann beim Passiren des Windrohres abgeblasen wird; die staubförmig zerriebenen Hülsentheile werden wie vorher durch den aus der Umdrehung des Kegels entstehenden Luftstrom durch die Löcher des Mantelbleches getrieben. Das Getreide fällt nun in den Behälter Nr. 24, und ist jetzt erst die Getreideputzerei vollständig im Gange.

Der Behälter Nr. 24 im vierten Stockwerke kommunicirt durch Rohre mit Schiebern mit einem dergleichen Nr. 25 im dritten Stockwerk, Taf. XXXII, Fig. 3 direkt über den Weizenschrotgängen Nr. 5 und 6; Nr. 24 und 25 halten also genetzten und gereinigten Weizen in Bereitschaft und zwar führt jedes der beiden Reservoir bequem 45 Scheffel bairisch.

b) Roggen.

Soll auf den beiden Mahlgängen Nr. 11 und 12 zeitweise Roggen vermahlen werden, so geschieht die Reinigung dieser Frucht, wie folgt:

Der Roggen wird ebenfalls in dem Behälter Nr. 13 aufgeschüttet, vom Schöpfwerk Nr. 14 erfaßt und dem im ersten Dachboden befindlichen Sortircylinder Nr. 15 zugeführt. Die den Wind passirende Frucht fällt in das Schöpfwerk Nr. 16, und von demselben der Putzmaschine Nr. 17 aufgegeben, wird sie über die Kegelfläche und den darunter befindlichen Wind gebracht, durch das Schöpfwerk Nr. 18 gereinigt in die Höhe geführt. Ein besonderes, verschließbares, seitliches Auslaufrohr an letztgenanntem Schöpfwerk kommunicirt mit der Roggen-Netzschraube Nr. 26 Taf. XXXIII, Fig. 3, im vierten Stockwerke, welche die Frucht in den Behälter Nr 27 Taf. XXXII im dritten Stock transportirt; derselbe ist direkt über den Mahlgängen Nr. 11 und 12 angebracht und faßt circa 30 Scheffel bair.

Während also Roggen einen Drahtcylinder, einen Reibkegel und zwei Windflügel passirt, wird Weizen zwei Drahtcylindern, zwei Reibkegeln und vier Windflügeln unterworfen.

Mahlmethode für den gewöhnlichen Betrieb der Mühle, bei welchem alle 12 Mahlgänge für Weizen verwendet werden.

Von dem Behälter Nr. 25 kommt der gereinigte und genetzte Weizen durch am Boden desselben angebrachte Trichter mit Blechrohrverlängerung und Centrifugaleinführung auf die beiden Schrotgänge Nr. 5 und 6 Taf. XXXII, Fig. 2 und wird hier zum erstenmale hoch geschroten, d. h. bei weiter gestellten Steinen durchgemahlen. Dasselbe ist nöthig um möglichst vielen großen Gries zu erzeugen und die Kleietheile nur wenig

zu vermahlen; hiebei erhält man noch eine Sorte Mehl und ein sogenanntes Grieslein.

Das gesammte Mahlprodukt läuft von den Gängen Nr. 5 und 6 zusammen in das seitlich stehende Schöpfwerk Nr. 28, welches in den Einschlagcylinder (Sortircylinder) Nr. 29 im vierten Stock Taf. **XXXIII**, Fig. 1 ausleert. Der Cylinder selbst achttheilig, hat zwei Kreuze mit je vier gußeisernen Klopfern 7 Fuß Länge, 2,5 Fuß Durchmesser und Seidengaze-Ueberzug, durch welche das erzeugte Mehl und Grieslein (feiner Gries) abgeschieden, und von einer im Innern des Kastens am Boden angebrachten Schraube, auf den im dritten Stockwerk befindlichen Mehlcylinder Nr. 30 Tafel **XXXII**, Fig. 3 transportirt wird. Dieser Cylinder achttheilig mit vier Schlagkreuzen und je vier Klopfern, hat 3 Fuß Durchmesser und 13,75 Fuß Länge. Der Kasten hat fünf Sackrohre, die sämmtlich auf dem zweiten Stockwerke ausmünden, Taf. **XXXII**, Fig. 2, nämlich drei Säcke für Mehl, einen Sack für sogenanntes Grieslein, endlich einen Sack für den Auswurf. —

Kehren wir zu dem Einschlagcylinder Nr. 29 im vierten Stockwerk zurück, so finden wir das übrige Produkt, nämlich Schrot I und großen Gries, von demselben ausgeworfen. Beides fällt auf einen vor dem Kasten befindlichen Säuberer oder Abrätter mit 450 Umdrehungen und 10 Linien Hub, auf welchem der Gries durch die Messingdraht-Ueberspannung in die darunter befindliche Transportschraube Nr. 31 fällt und von derselben in das Griesreservoir im dritten Stock Nr. 32 Abtheilung A geschafft wird. Der sogenannte Schrot Nr. I, welcher über den Abrätter weggeht, fällt in die Transportschraube Nr. 33 und wird von dieser nach den Mahlgängen Nr. 7, 8 und 9 geschafft. Der Mahlgang Nr. 10 ist für diesen Fall zum Ausmahlen der sogenannten Koppen, welche bei der Griesputzerei und den Cylinderauswürfen erhalten werden, angenommen, und deshalb in den Behälter über den Schrotgängen Nr. 9 und 10 eine transportable Zwischenwand eingeschalten.

Demungeachtet arbeiten die Gänge Nr. 9 und 10 zusammen in das seitliche Schöpfwerk Nr. 34, gleichwie die Gänge Nr 7 und 8 zusammen in das Schöpfwerk Nr. 37 liefern; nur muß Gang Nr. 10 den Koppen entsprechend geführt werden, um aus denselben noch möglichst viel körnigen Gries zu erzielen.

Es ist natürlich selbstredend, daß die Gänge Nr. 9 und 10 verwechselt werden können, d. h. auch Nr. 9 für Koppen und Nr. 10 für Schrot I zu gebrauchen ist.

Schöpfwerk Nr. 34 der Mahlgänge Nr. 9 und 10 transportirt auf den Einschlagcylinder Nr. 35 im vierten Stock; ebenso Schöpfwerk Nr. 37 auf den Einschlagcylinder Nr. 38 gleichfalls im vierten Stockwerke.

Diese beiden Cylinder Nr. 35 und 38 sind ganz so konstruirt wie Cylinder 29 und erfüllen die gleiche Funktion. — Die Transportschrauben im Innern der Kästen liefern das durchgebeutelte Mehl und Grieslein nach den im dritten Stock befindlichen Mehlcylindern Nr. 36 und 39 Taf. XXXII, Fig. 3. Diese Cylinder haben die gleiche Konstruktion wie Nr. 30, nur ist der Raumersparniß wegen Kasten 30 und 39 gemeinschaftlich mit einer Scheidewand und Kasten 36 für sich stehend. Jeder Kasten hat wiederum fünf auf dem zweiten Stockwerke Taf. XXXII, Fig. 2 ausmündende Sackrohre, wovon je drei Säcke für Mehl, je ein Sack für das Grieslein, und je ein Sack für den Auswurf bestimmt sind.

Auf die obengenannten Einschlagcylinder Nr. 35 und 38 Taf. XXXIII, Fig. 1 zurückblickend, finden wir die gleichen Abrätter wie solche unter Nr. 29 genau beschrieben sind, und zum Ausscheiden des Grieses, welcher durchfällt und abermaligen Schrotes, der darüber hinweggeht —

Den durchfallenden Gries nehmen die Transportschrauben Nr. 40 und 41 auf, und schaffen denselben, erste direkt und letztere mittels Schöpfwerk Nr. 42 in das Griesreservoir im dritten Stock Nr. 32 Abtheilung B. Der Schrot, welcher die beiden Abrätter passirt,

sogenannter Schrot Nr. II, fällt in die gemeinschaftliche Transportschraube Nr. 43 und wird von derselben nach den Mahlgängen Nr. 11 und 12, den sogenannten Kleiengängen, geschafft. Dieselben liefern ihr Mahlprodukt gemeinschaftlich für das seitliche Schöpfwerk Nr. 44, welches nach dem im vierten Stockwerk aufgestellten Einschlagcylinder Nr. 45 Taf. **XXXIII**, Fig. 1 transportirt. Dieser Cylinder hat wieder dieselbe Konstruktion, wie der unter Nr. 29 beschriebene; d. h. er ist 7 Fuß lang, hat 2,5 Fuß Durchmesser und einen Gaze-Ueberzug.

Die auf dem Kastenboden im Innern angebrachte Transportschraube liefert nach dem im dritten Stockwerke Taf. **XXXII**, Fig. 3 befindlichen Mehlcylinder Nr. 46 von 13,75 Fuß Länge und 3 Fuß Durchmesser gleich Nr. 30, 39 und 36. Der Kasten hat 4 Sackrohre für Mehl und ein Sackrohr für den Auswurf.—

Der Einschlagcylinder Nr. 45 hat vor dem Kasten einen Doppelabrätter mit zwei über einander liegenden messingenen Drahtgeflechten.

Ueber das Obere geht die grobe fertige Kleie weg und fällt seitlich in das Sackrohr Nr. 47, die kleine Kleie und das Grieslein fällt durch auf das untere Drahtgeflecht; über dasselbe geht die feinere sogenannte klare Kleie hinweg und fällt in das Sackrohr Nr. 48; das Grieslein fällt durch das Sieb in die Transportschraube Nr. 49 und wird von derselben dem Sackrohr Nr. 50 zugeführt. Die Mahlgänge Nr. 11 und 12 und nach Bedürfniß auch Nr. 9 und 10 werden endlich zum sogenannten Ausmahlen, d. i. für Fertigmachen der Mahlung benutzt.

Da, wie schon erwähnt, bei der Anlage der Mühle auch auf ein zeitweiliges Vermahlen von Roggen Rücksicht genommen werden sollte, der auf die Mahlgänge Nr. 11 und 12 geschüttet wird, so müssen die Gänge Nr. 9 und 10 dann zum Vermahlen des Schrotes Nr. **II** resp. der Kleie dienen. Für diesen Fall bekommt der mit letztgenannten Gängen korrespondirende Einschlagcylinder Nr. 35 gleichfalls einen Doppelabrätter

vorgelegt, der die Kleie in die seitlich vorhandenen Sackrohre Nr. 51 und 52 ausscheidet Taf. XXXII, während das Grieslein von der Transportschraube Nr. 41 in ein Sackrohr Nr. 53 geschafft wird. Das Schöpfwerk Nr. 42 bleibt dabei außer Thätigkeit.

Ferner werden, wenn Nr. 11 und 12 Roggen mahlen, also nur zehn Mahlgänge für Weizenmüllerei in Betrieb sind, die beiden Mahlgänge Nr. 5 und 6 nicht beständig zusammen zum Schroten benutzt werden, sondern der Gang Nr. 5 muß theilweise zum Ausmahlen der sogenannten Koppen dienen.

Zu diesem Zweck ist der Weizenbehälter Nr. 25 mit einer Scheidewand, und der Gang Nr. 5 mit den beiden Ausläufern Nr. 54 und 55 versehen. Beim Vermahlen der Koppen ist Auslauf Nr. 54 durch einen Schieber verschlossen und Nr. 55 mit der Transportschraube Nr. 56 kommunicirend, welche das Mahlprodukt in das Schöpfwerk Nr. 37, den Einschlagcylinder Nr. 38 und endlich den Mehlcylinder Nr. 39 bei den Mahlgängen Nr. 7 und 8 bringt. — Gang Nr. 5 arbeitet also mit Nr. 7 und 8 zusammen, weil der beim Vermahlen der Koppen erzeugte Gries zu dem des Schrotes Nr. II gehört und in Griesbehälter Nr. 32, Abtheilung B angesammelt wird.

Griesreinigung und Vermahlen desselben.

Wir haben bisher das Mahlprodukt, welches von den Einschlagcylindern Nr. 29, 38 und 35 ausgeworfen wird bis zur gänzlichen Ausscheidung der Kleie verfolgt und bemerkt, wie der durch die Einschlagcylinder-Abrätter abgeschiedene Gries mittels der Transportschrauben Nr. 31, 40 und 41 in den doppelten Griesbehälter Nr. 32 geschafft wird. Der große Gries vom erstmaligen Aufschütten der Frucht erzeugt, liegt in der Abtheilung A, der kleine Gries aus Schrot Nr. II, den Koppen 2c., gewonnen liegt in Abtheilung B reservirt.

Jede dieser beiden Abtheilungen kommunicirte mit dem Schöpfwerke Nr. 57 und kann durch einen Blechschieber abgeschlossen werden. Dieses Schöpfwerk transportirte den großen und kleinen Gries, je nachdem der entsprechende Abschlußschieber gezogen wurde nach dem Gries-Einschlagcylinder Nr. 58. Taf. XXXIII, Fig. 1. Dieser Cylinder achttheilig 11,92 Fuß lang, 2,75 Fuß Durchmesser hat auf 9,09 Fuß Länge einen Seidengazeüberzug und auf 2,83 Fuß Länge einen Drahtgeflecht-Ueberzug von Messing. —

Zweck dieses Cylinders ist das dem Gries noch anhängende und beigemischte Mehl gänzlich zu entfernen, ehe derselbe dem Wind ausgesetzt wird und dieses Mehl dadurch theilweise zu Verlust ginge. Während nun durch den Seidengaze-Ueberzug Mehl ausscheidet und durch eine Transportschraube im Innern des Kastens nach dem Sackrohr Nr. 59 geschafft wird, fällt der Gries durch das Drahtgeflecht in die Transportschraube Nr. 60; endlich werden die im Griese noch enthaltenen Koppen vom Cylinder ausgeworfen, im Sackrohr Nr. 63 gesammelt und auf den Gang Nr. 9 und 10 zum Vermahlen gebracht.

Die Schraube Nr. 60 transportirt den Gries nach den beiden Hochstäuben, auch Wiener Griesstäuben genannt Nr. 61 und 62 im dritten Stockwerke, beziehungsweise in deren Schöpfwerke Taf. XXXII, Fig. 3 und Tafel XXXIX, Fig. 2 und 3. Diese Hochstäuben bestehen in dreifach über einander blasendem Wind, den der Gries sammt der feinen Kleie der Reihe nach passiren muß. Auf diese Weise wird die leichtere Kleie abgeblasen, während der schwerere Gries rascher niederfällt. Dieses Durchblasen geschieht hier wie erst erwähnt durch drei übereinander gelegene Windkanäle, welche mittels Stellvorrichtung regulirt werden können. Außerdem bewirkt der über jeder Stäube angebrachte lange Säuberer ein theilweises Sortiren; das über denselben hinweggehende Produkt sind noch sogenannte Koppen.

Auf Taf. XXXIX, Fig. 2 ist eine solche Griesstäube in der Vorderansicht mit theilweisem Durchschnitt gezeichnet. a ist der Windkanal, durch welchen der vom Windflügel b erzeugte Luftstrom unter den Trichtermündungen ausgeführt wird. Nachdem der Gries diesen Luftstrom wiederholt passirt hat, wird er in den vor der Stäube aufgestellten Kübeln c angesammelt. Fig. 3 stellt den Grundriß vor. — Aus diesen Kübeln wird der Gries nun noch auf die Tafelstäuben, auch deutsche Griesstäuben genannt, Nr. 65 und 66 gebracht, Tafel XXXII, Fig. 3. Ein liegender Windflügel a ist durch ein über den Tisch oder die Tafel b hinlaufendes unten offenes Rohr c mit dem Staubhaus d verbunden. Der bei e in das Windrohr durch ein Schöpfwerk eingeführte Gries wird durch den Luftstrom auf der Tafel sich je nach seiner Schwere ablagern und daher die noch enthaltenen kleinen rothen Kleientheilchen, sogenannte Flugkleie, am weitesten gegen das Staubhaus abgelagert.

Die Transportschraube Nr. 60 vom Gries-Einschlagcylinder nach den Hochstäuben hat seitlich ein Sackrohr Nr. 64, das zweierlei zum Zweck hat.

Nämlich erstens angenommen, es würde mehr Gries erzeugt, als durch Umstände momentan geputzt werden kann, der Behälter Nr. 32 also nicht mehr hinreichen würde, so wird das Schöpfwerk Nr. 57 in Thätigkeit gebracht, ein Theil des Grieses durch dem Einschlagcylinder gefördert und durch dieses Rohr der Schraube entzogen, in Säcke gefaßt; in diesen vorläufig aufbewahrt, kann er sodann zu beliebiger Zeit den Schöpfwerken der Hochstäuben übergeben werden.

Zweitens hat dieses Sackrohr noch zum Zweck, falls man einmal die Hochstäuben umgehen will, daß man diese Säcke gleich in die Becherwerke Nr. 67 und 68 der Tafelstäuben ausleeren kann.

Der gereinigte von allen Koppen, Staub und Flugkleie befreite Gries kommt nun endlich auf die Mahlgänge Nr. 3 und 4 und liefert die feinsten Mehlsorten.

Beide Mahlgänge arbeiten zusammen in das seitliche Schöpfwerk Nr. 69, welches das Mahlprodukt nach dem Sortircylinder Nr. 70 transportirt, Taf. XXXIII, Fig. 1. Dieser Cylinder hat 21,35 Fuß Länge, 3,25 Fuß Durchmesser, ist achttheilig ohne Klopfer und mit Seidengaze bezogen.

Der Kasten hat acht Sackrohre und zwar vier Säcke für feines Mehl, drei Säcke für je eine Sorte Grieslein, endlich einen Sack für den Auswurf.

Die Mahlgänge Nr. 1 und 2 dienen zunächst zum Ausmahlen des Griesleins, welches bei den angeführten Mehlcylindern Nr. 30, 39, 36, Nr. 70 Sackrohr Nr. 50 2c. aufgefaßt wurde. Beide Gänge liefern zusammen in das Schöpfwerk Nr. 71, welches das Mahlprodukt nach dem Sortircylinder Nr. 72 transportirt.

Dieser Cylinder hat ganz die gleiche Konstruktion wie Nr. 70 und ebenfalls vier Sackrohre für Mehl, drei Sackrohre für Grieslein und ein Sackrohr für den Auswurf.

Nennt man eine gewisse Scheffelanzahl Weizen, welche zusammen in die Mühle gebracht, dem Vermahlen übergeben, und die in den verschiedenen Mehlsorten, Gries und Kleie in das Magazin zum Rechnungsabschluß gebracht sind, eine Mahlung, so versteht sich von selbst, daß die Gänge Nr. 1, 2, 3 und 4 während einer ganzen Mahlung nicht allein die vorher angeführte Funktion haben, sondern zu Anfang derselben, wo es gar kein oder nur wenig sogenannter Grieslein giebt, dienen alle vier Gänge zum Vermahlen des großen Grieses von den Stäuben.

Im Verlauf der ganzen Mahlung treten dann die angegebenen Funktionen, nämlich Nr. 3 und 4 großen Gries, Nr. 1 und 2 Grieslein ein, endlich am Schlusse der Mahlung können alle vier Gänge zum Ausmahlen des Griesleins Verwendung finden.

Es dürfte vielleicht am Platze sein, hier die landesüblichen Namen der Mehlsorten anzuführen, und sind dieselben vom feinsten angefangen:

Nr. 0 oder Kaisermehl,
„ 1 „ Hofmehl,
„ 2 „ Schwungmehl,
„ 3 „ Griesmehl,
„ 4 „ Semmelmehl,
„ 5 „ Mittelmehl,
endlich Futtermehl, grobe und klare Kleie.

Die feinen Mehlsorten werden aus den Cylindern Nr. 70, Mahlgang Nr. 3 und 4, und Nr. 72 Mahlgang Nr. 1 und 2 gewonnen, die übrigen Mehlsorten aber je nach Umständen durch Vermischen hergestellt.

Für diesen Zweck ist die eigentliche Mischkammer Nr. 73, Taf. **XXXII**, Fig. 3 mit einer Mehlmischmaschine vorhanden, welche Taf. **XXXIX**, Fig. 4 besonders gezeichnet ist. Im Boden des vierten Stockwerkes ist eine Gosse oder Trichter a angebracht; in diese werden die von verschiedenen Cylindersackrohren gefüllten Säcke entleert. Unmittelbar unter dieser Gosse befindet sich eine rotirende tellerförmige Scheibe b mit am Rande aufrecht stehenden Stiften. Durch die Umdrehungen dieser Scheibe wird das Mehl in der eigentlichen Mischkammer ausgestreut und durch Aufgeben von Säcken mit verschiedenen Mehlsorten unter einander gemischt. Am Boden der Mischkammer ist das trichterförmige Loch c mit einem Sackrohre, durch welches das vermischte Mehl aufgefaßt wird.

Uebersicht der Weizenmehl-Mahlmethode.

Weizen. Gang Nr. 5 und 6.
Großer Gries (I) Semmelmehl, Grieslein, Koppen, Schrot I.
Schrot I. Gang Nr. 7, 8, 9 (10).
Kleiner Gries (II) Semmelmehl, Grieslein, Koppen, Schrot II.
Schrot II. Gang Nr. 11 und 12.
Mittelmehl (Pollmehl), Grieslein, klare u. grobe Kleie.

Großer Gries I. Gang Nr. 3 und 4.
Feinste Mehlsorten und Grieslein.
Kleiner Gries II. Gang Nr. 1 und 2.
Feines Mehl und Grieslein (zum weitern Vermahlen).

Mahlmethode für Roggen.

Wie schon Eingangs bei der Getreidereinigung erwähnt wurde, ist dafür Sorge getragen, auch Roggen vermahlen zu können, obgleich dieß fast nie ausgeübt wird, vielmehr alle 12 Gänge vorherrschend für Weizenmüllerei benutzt werden.

Wir haben bereits diese Frucht durch die Putzmaschinen verfolgt und den genetzten Roggen in dem Behälter Nr. 27 verlassen. Von hier kommt derselbe durch Rohre und Centrifugaleinführung auf Gang Nr. 11 und 12 zum Vermahlen. Diese liefern zusammen in das Schöpfwerk Nr. 44, das nach dem Einschlagcylinder Nr. 45 transportirte, Taf. XXXIII, Fig. 1. Das durch den Cylinder ausgebeutelte Mehl wird von der Transportschraube im Innern des Kastens auf den Mehlcylinder Nr. 46 geschafft, Taf. XXXII Fig. 3, sortirt und in Säcke gefaßt.

Der ganze Auswurf vom Cylinder Nr. 45 fällt, da der Abrätter beseitigt wird, in die Transportschraube Nr. 49 und wird nach dem Sackrohr Nr. 59 geschafft. An diesem Sackrohr wird die ganze Mahlung, beziehungsweise die ganze erste Aufschüttung in Säcken gefaßt und reservirt. —

Sobald Alles einmal durchgemahlen ist, wird der Inhalt dieser Säcke zum zweitenmal in Gosse Nr. 74 Taf. XXXIII, Fig. 1 aufgeschüttet. Diese Manipulation wiederholt sich so oft bis alle Frucht in Mehl und Kleie ꝛc. verwandelt wurde.

Bemerkung.

Die Nummer in den Einschlag oder Sortircylindern ist Nr. 4; manche Mühlen nehmen dafür auch Messinggewebe Nr. 13 bis 18. – Die ersten Mehlcylinder sind

mit Seidengaze Nr. 9, 10 und 5 bezögen, die letzten (zu den Weißgängen gehörig) mit Nr. 11 bis 13. —

Details zum Mühlengebiet.

Taf. XXXVIII stellt in $\frac{1}{20}$ der natürlichen Größe einen Durchschnitt in der Richtung der Wasserradwelle dar und zeigt die Fundamentirung so wie das Triebwerk und die Ansicht zweier Mahlgänge. —

Theilung und Zähnezahl des Triebwerkes haben wir bereits im Eingange dieser Mühlbeschreibung näher bezeichnet. Die stehende Welle läuft mit einem Stahlzapfen auf einer Stahlplatte in messingener Büchse in dem gußeisernen Bogenständer. Das obere Lager der stehenden Welle sitzt im Mittel einer größern, gußeisernen Rosette, welche mit dem Gebälk verschraubt und durch vier Diagonalverstrebungen mit jedem der vier umstehenden Mühlschilde verbunden ist.

Taf. XXXIX, Fig. 1 ist ein Mühlschild mit den Mühlsteinen im Durchschnitt gezeichnet. Die Mühleisen a laufen mit Stahlzapfen auf Stahlpfannen, die in dem gußeisernen Cylinder b liegen. Diese Cylinder ruhen in ihrer Verlängerung auf den schmiedeeisernen Hebeln c, durch welche in Verbindung mit den Schrauben d das Zusammenlassen der Mahlflächen erzielt wird. Die obere Lagerung der Mühleisen geschieht in einer im Bodenstein befestigten gußeisernen Steinbüchse mit Lagerbacken von Birkenholz.

Die Getriebe e können durch eine Brille f, die durch Gestänge mit der Schraube g in Verbindung steht, ausgerückt werden.

Der Bodenstein liegt auf einem gußeisernen Dreieck, das an seinen Spitzen schmiedeeiserne Muttern enthält, die mit den Schrauben h in Verbindung zum Heben desselben dienen. Der Läuferstein ist balancirt.

Die kegelförmige Büchse i hat nämlich eine Traverse mit Stahlspur, die auf dem oben am Mühleisen hervortretenden Stahlstift aufliegt. Diese Traverse über-

trägt, durch eine am Mühleisen festgekeilte Klaue mitgenommen, die Umdrehung desselben an den Läufer. — Gedeckt ist diese Klaue durch eine Tellerform, welche zugleich zur Sohle der Centrifugal-Einführung dient. — Das Zuführungsrohr kann mittels der Traverse k und den daran, angebrachten Stellschrauben genähert oder entfernt, und so die Einführung regulirt werden. —

Zusammenstellung der einzelnen Theile der Mühle.

Taf. **XXXII.** Fig. 1. Erste Etage der Mühle mit den Mühlgebieten.
Fig. 2. Zweite Etage mit d. Mahlgängen.
Fig. 3. Dritte Etage mit Mehlcylindern, Griesstäuben und Aufschüttkästen.
Taf. **XXXIII.** Fig 1. Vierte Etage mit Einschlagcylindern, Griescylindern und Mehlcylindern.
Fig. 2. Erster Dachbodenraum mit Reinigungsmaschinen und Windevorrichtungen.
Taf. **XXXIV** u. **XXXV.** Querdurchschnitt der ganzen Mühle.
Taf. **XXXVI** u. **XXXVII.** Längendurchschnitt derselben.
Taf. **XXXVIII.** Detail von 2 Mahlgängen nebst Triebwerk.
Taf. **XXXIX.** Fig. 1. Durchschnitt eines Mahlganges nebst Mühlschild.
Fig. 2 u. 3. Griesstäube.
Fig. 4. Mehlmischmaschine.

Nr. 1 bis 12. Bezeichnung der einzelnen 12 Mahlgänge.
„ 13. Getreidebehälter, in welchen das mit der Winde auf den Boden gehobene Getreide geschüttet wird.
„ 14. Elevator, welcher aus genanntem Behälter das Getreide in
„ 15. Sortircylinder befördert. Aus diesem fällt das Getreide in

Nr. 42. Elevator nach dem Griesreservoir Nr. 32.
„ 43. Schrottransportschraube.
„ 44. Elevator für Mahlgang Nr. 11 und 12, welcher nach
„ 45 Einschlagcylinder führt; darunter befindet sich
„ 46 Mehlcylinder nebst Sackrohren.
„ 47. Sackrohr für die grobe fertige Kleie.
„ 48. Sackrohr für die feine sogenannte klare Kleie.
„ 49. Transportschraube für Grieslein.
„ 50. Sackrohr für dasselbe.
„ 51 u. 52. Sackrohre für die Kleie.
„ 53. Desgleichen für Grieslein.
„ 54 u. 55. Ausläufer aus dem Gange Nr. 5. — Der letztere Nr. 55 kommunicirt mit
„ 56 Transportschraube nach dem Elevator Nr. 37.
„ 57. Grieselevator, welcher aus dem Griesreservoir Nr. 32 nach
„ 58 dem Gries-Einschlagcylinder führt.
„ 59. Sackrohr für abgeschiedenes Mehl aus vorgenanntem Cylinder.
„ 60. Griestransportschraube.
„ 61 u. 62. Griesstäuben (Griesputzmaschinen) nebst Elevatoren. a Winkelkanal, b Windflügel, c vorgesetzte Kübel.
„ 63. Sackrohr für abgeschiedene Koppen.
„ 64. Sackrohr mit der Transportschraube Nr. 60 zusammenhängend.
„ 65 u. 66. Griesstäuben. (Tafelstäuben)
a, Windflügel,
b, Tafel,
c, unten offenes Windrohr,
d, Staubhaus,
e, Grieszuführungsöffnung.
„ 67 u. 68. Elevatoren, welche zu vorstehenden Griesstäuben fördern.
„ 69. Elevator zu den Mahlgängen Nr. 3 und 4.
„ 70. Sortircylinder.
„ 71. Elevator für die Mahlgänge Nr. 1 und 2.

Nr. 72. Sortircylinder.
„ 73. Mehlmischkammer nebst Mischmaschine.
a, Trichter zum Einschütten,
b, tellerförmige, sich drehende Scheibe.
c, Abzugsöffnung für das Mehl nebst deren stoßendem Sackrohr.
„ 74. Fahrstuhl im Innern der Mühle.
„ 75. Windevorrichtung für denselben.
„ 76. Windevorrichtung zum Heben der Säcke durch den Ausleger außerhalb des Gebäudes. —

§. 90.

Mühle in Züllichow bei Stettin.

Diese auf den Tafeln **XL** bis **XLII** abgebildete Mühle, ist Eigenthum einer Aktiengesellschaft, und nachdem vorher ein ähnliches Werk, aber nur mit 12 Gängen, von einer Feuersbrunst zerstört worden war, im Jahre 1852 durch die Maschinenbauanstalt von C. Hoppe in Berlin neu ausgeführt worden, von welcher dem Verfasser auch die hier gegebenen Zeichnungen auf Wunsch überwiesen wurden; mehr Specialitäten oder eingehendere Beschreibungen mitzutheilen erlaubten die bestehenden Verhältnisse nicht. —

Am Oderstrom und in der Nähe Stettins gelegen, sind die Produkte der Mühle besonders und fast ausnahmsweise für den überseeischen Transport bestimmt, so daß weniger auf Trennung der verschiedenen Qualitäten Mehl als vielmehr auf Gewinnung eines egalen und besonders dauerhaften Mehles gesehen wird.

Die vorhandenen Woolf'schen Dampfmaschinen von zusammen 160 Pferdestärken treiben außer den 18 Mahlgängen mit Steinen von 4 Fuß 2 Zoll Durchmesser und zugehörigen Mehl- Getreide-Reinigungs- und andern Hülfsmaschinen noch eine Fördervorrichtung, mittels der das Getreide durch eine Schraube aus den circa 300 Fuß von der Mühle im Stichkanale anlegenden Kähnen nach den Speicherräumlichkeiten transpor-

tirt, daselbst hochgehoben und durch diverse Quer- und Langschrauben mit Abfallröhren über die 6 Etagen des Speichers vertheilt wird. —

Als durchschnittliches Arbeitsquantum der Mühle sollen sich pro Tag 68 Wispel (preuß.) Weizen ergeben haben, wobei zur Heizung der für die Dampfmaschinen nöthigen Betriebsdampfkessel 150 Scheffel engl. Steinkohlen verbraucht wurden. — Ueber Roggen liegen genaue Angaben nicht vor.

Taf. XL zeigt einen Längendurchschnitt der Mühle.
„ XLI, Fig. 1 einen Querdurchschnitt.
Fig. 2 einen Grundriß von einem Theil der Mühle nebst Dampfmaschinenstube und Kesselhaus.
Fig. 3 Exhaustor.
„ XLII, Fig. 1 u. 2, Ansicht und theilweiser Durchschnitt von Mahlgängen und Mühlgerüst. —

Die Hauptwelle A treibt mittels dreier konischen Rädervorgelege drei stehende Wellen B, in deren große Stirnräder die Mühlgetriebe eingreifen. Um jede stehende Welle liegen 6 Mahlgänge. — Die mittelste der stehenden Wellen verlängert sich bis in die dritte Etage zum Betrieb der Transmission für die andern Maschinen. Das Räderverhältniß ergiebt bei $22\frac{1}{2}$ Umdrehungen der Dampfmaschinenwelle 120 Umdrehungen der Mahlgänge. Dieselben sind wie aus den Details der Tafel XLII ersichtlich durch Friktion aus- und einrückbar; ganz in gleicher Weise wie auf Taf. VIII ein solcher Betrieb bereits abgebildet wurde.

Die Mahlgänge, welche Centrifugalaufschüttung haben, mahlen mit dem Exhaustor. Zu dem Ende ist die Zarge bis auf das Läuferauge dicht geschlossen und es führen Dunströhren nach den Dunstkammern C, aus welchen wieder Röhren nach den im Souterrain aufgestellten zwei Exhaustoren D führen, von welchen jeder bei $1\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser, 15 Zoll Breite 540 Umdrehungen pro Minute hat. — Fig. 3, Taf. XLI zeigt einen Ex-

haustor im größern Maßstabe. — Das Gemahlene fällt von den Gängen in Rohre E, welche durch einen Hahn mit Kammern (z in Fig. 2, Taf. XLII) Abschluß haben, Derselbe hat, wie schon in §. 67 bemerkt, eine langsam Umdrehung und es fällt in Folge dessen das Mehl aus den Kammern in die Mehlschrauben F, welche dasselbe nach den Elevatoren G transportiren, die es bis in die Aufschüttrumpfe der beiden Mehlmaschinen H liefern. Jede dieser Maschinen hat vier Cylinder von 38 Zoll Durchmesser und 24 Fuß Länge, mit den nöthigen Schrauben.

Die Reinigung des Getreides erfolgt durch zwei im Souterrain aufgestellte Reinigungsmaschinen I, die das Getreide durch unterirdische Transportschrauben direkt aus den Speichern empfangen und nach vollendeter Reinigung und Enthülsung durch die beiden Elevatoren K in die obern Vertheilungskästen heben —

Der Betrieb dieser Reinigungsmaschinen, ebenso wie derjenige der Exhaustoren erfolgt vermittelst der Vorgelegewelle L. —

Die beiden Fahrstühle M werden ebenfalls von der liegenden Welle im dritten Stockwerk durch das nöthige Vorgelege betrieben.

Der Steinkrahn hat eine von der gewöhnlichen abweichende Konstruktion; man ersieht dieselbe aus Fig. 1, Taf. XLI. — Auf einem fahrbaren Rahmen N ist ein ebenfalls verschiebbarer Arm oder Ausleger angebracht, in dessen vorderstem Ende eine Mutter eingelegt ist. — Mit einer durch diese hindurchgehenden Schraubenspindel (hier nicht gezeichnet) sind die Steinbügel in bekannter Weise verbunden. — Taf. XLII zeigt die Details der Mahlgänge; es bedarf darüber auf Grund der frühern Paragraphen keiner weitern Auseinandersetzung. —

Neuntes Kapitel.

Angaben über die erforderliche Betriebskraft, Geschwindigkeit und Leistung der Mühlen, sowie die Größe des nöthigen Raumes.

---

§. 91.

Mahlgänge.

Wir haben schon in §. 47 erwähnt, daß die nöthige Betriebskraft mit der Beschaffenheit und Schärfung der Steine eng zusammenhängt, so wie daß hierüber durchaus noch keine präcisen Versuche und Angaben vorliegen. Die aus einzelnen Versuchen abgeleiteten Berechnungen ergeben deshalb immer nur Näherungswerthe, mit denen man sich bei Anlage von Mühlen um so mehr begnügt, als man nach vorhandenen Werken sich dabei richtet, und die zu Gebote stehende Kraft (besonders Wasser) im Laufe eines ganzen Jahres auch sehr veränderlich ist. —

Es will uns scheinen, als wenn jetzt die Techniker anfingen den Mahlmühlen eine größere Aufmerksamkeit zu schenken, man darf deshalb hoffen, daß auch für die

noch fehlenden Untersuchungen Gelegenheit und Zeit gefunden werden wird. —

Was den Durchmesser sowie die Umdrehungen der Mühlsteine betrifft, so hängen diese von der zu Gebote stehenden bewegenden Kraft ab, werden aber auch nach der bloßen Meinung der Müller abgeändert. Man hat Mühlsteine von $2\frac{1}{2}$ — 7 Fuß Durchmesser, obgleich die aus mehreren Stücken zusammengesetzten Steine selten mehr als 5 — $5\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser haben. — Die Höhe oder Stärke der Steine variirt anfänglich von 12 bis 24 Zoll.

Im Allgemeinen, und wo die genügende Kraft vorhanden ist, giebt man dem Steine soviel Umdrehungen, daß die Geschwindigkeit am äußern Umfange 25 bis 28 Fuß pro Sekunde beträgt. Die Zahl 27 giebt in runden Zahlen

bei Steinen von	3′	Durchmesser	170	Umdreh.	pro	Minute
„ „ „	$3\frac{1}{2}$′	„	150	„	„	„
„ „ „	4′	„	130	„	„	„
„ „ „	$4\frac{1}{2}$′	„	115	„	„	„
„ „ „	5′	„	100	„	„	„

Einige Umdrehungen mehr oder weniger sind unvermeidlich; aber ohne erheblichen Einfluß.

Das Gewicht des Läufers ist ebenfalls einwirkend auf die Qualität des Mehles; derselbe soll weder zu leicht noch zu schwer sein; man kann annehmen, daß das Gewicht eines Läufers soviel mal 160 — 180 Pfd. beträgt, als seine Fläche Quadratfuße hat; daraus ergiebt sich die Höhe des Läufers. —

Um die nöthige Betriebskraft eines Mahlganges zu bestimmen, denken wir uns, der Hebelarm des gesammten Widerstandes sei gleich $\frac{2}{3}$ vom Halbmesser des Steines. — Man nimmt dann vielfach an, daß an diesem Hebelarme wirkend 8 Pfund pro Quadratfuß Steinfläche nöthig sind, um den Widerstand zu überwinden. — Wäre also v die Geschwindigkeit am äußern Umfange, so hätte man die nöthige Betriebskraft

$$0{,}785 \cdot d^2 \cdot 8 \cdot \frac{2}{3} \cdot v \cdot \mu \text{ Fußpfund.}$$

und setzt man den Koefficienten $\mu = 1{,}1$ und $v = 27$ Fuß, so wäre

bei	Steinen	v.	3′	Durchm.	d.	nöthige	Betrbskr.	$2\frac{1}{4}$	Pferdest
"	"	"	$3\frac{1}{2}$′	"	"	"	"	3	"
"	"	"	4′	"	"	"	"	4	"
"	"	"	$4\frac{1}{2}$′	"	"	"	"	5	"
"	"	"	5′	"	"	"	"	$6\frac{1}{2}$	"

Diese Zahlen stimmen ziemlich gut mit den gewöhnlichen Annahmen; es wird aus obigen Gründen angemessen sein bei neuen Werken einen Sicherheitskoefficente zu berücksichtigen, so wie man bei der Anordnung und Stärke des Motors (mögen dieß Wasserräder oder Dampfmaschinen sein) die für die Mehl- und Hülfsmaschinen nöthige Betriebskraft hinzurechnen muß. —

Die Angaben über die Leistung der Mahlgänge variiren noch mehr als die über Betriebskraft und Geschwindigkeit, und kann dieß auch bei den bestehenden Verhältnissen nicht gut anders sein, da auch die Mahlmethode dabei entscheidend ist. —

Wenn bei dem im nördlichen Deutschland meistens üblichen amerikanischen Müllerei zu $4\frac{1}{2}$füßigen Steinen die nöthige Betriebskraft vorhanden ist, so rechnet man gewöhnlich (ohne Ventilation) pro Mahlgang in 24 Stunden 2 Wispel = 48 Scheffel (preuß.) Roggen, 36 Ctr., und $2\frac{1}{2}$ Wispel Weizen, 48 Ctr. (Zollgewicht). — Wenn man jedoch aus der jährlichen Leistung einer Mühle diejenige pro Mahlgang und Tag reducirt, werden diese Zahlen nicht erreicht, da für Stillstand wegen Schärfen u. s. w. bei denselben keine Rücksicht genommen ist. —

Die gewöhnlichen (guteingerichteten) sogenannten deutschen Mühlen vermahlen mit einem Gange durchschnittlich pro Stunde $\frac{3}{4}$ Ctr. —

Bei der sogenannten Griesmüllerei mit mehrmaligem Aufschütter kann man mit $4\frac{1}{2}$füßigen Steinen nicht mehr als 18 (bis 20) Ctr. Weizen in 24 Stunden

rechnen, wenn die wöchentliche Leistung auf die ange gebene Zeit reducirt wird. —

Bei den Mühlen mit Ventilation läßt sich durchschnittlich annehmen, daß jeder Mahlgang von $4\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser mit Einschluß der nöthigen Stillstände in 24 Stunden 36 Ctr. Roggen oder 48 Ctr. Weizen zu feinem Mehle verarbeiten kann. — Man giebt an, daß gut geschärfte Steine in 24 Stunden bis 80 Ctr. Weizen in feinen Schrot umwandeln können. —

Die Stettiner Mühle soll, wie angegeben, täglich 68 Wispel Weizen mit 18 Gängen von 4 Fuß 2 Zoll Durchmesser verarbeiten; das gäbe pro Gang in 24 Stunden 72 Ctr. —

Obgleich die Größe und Umdrehungsverhältnisse der andern Maschinen in einer Mühle erst im folgenden Paragraphen angeführt sind, möge hier bald angeführt werden, daß nach Vergleichung mit guten Anlagen die nöthige Betriebskraft pro Mahlgang inkl. aller Nebenmaschinen im Allgemeinen anzugeben ist: für Steine von $4\frac{1}{4}$ — $4\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser, bei Griesmüllerei pro Mahlgang 5 Pferdestärken; bei der gewöhnlichen amerikanischen Müllerei 7 Pferdestärken. — und bei dem Mahlen mit Ventilation $8\frac{1}{2}$ Perdestärken. Vergleichen wir diese Zahlen mit der oben angegebenen, so berechnet sich die Leistung von 1 Pferdestärke pro Stunde bei der Griesmüllerei zu 18 — 19 Pfd. (Zoll) Weizen, welche in verkäufliches Mehl verwandelt werden; bei der gewöhnlichen amerikanischen Müllerei zu 25 — 30 Pfd., und beim Vermahlen mit Ventilation zu 35 — 40 Pfd. —

Vergleichen wir weiter noch diese Zahlen, welche aus den uns näher bekannten und zum Theil in diesem Buche erwähnten Mühlenanlagen abgeleitet sind, mit den Angaben anderer Techniker.

Nach Scholl vermahlt eine von ihm eingerichtete Mühle in Koblenz mit einer Dampfmaschine von 20 bis 22 Pferdestärken, 4 Mahlgängen, 1 Rollgang, Cylinderbeuteln und Sackzug in 13 Stunden bei 4 — 5=

maligem Aufschütten 63—68 Scheffel Roggen à 85 Pfd. (alt. preuß. Gew.) zu feinem Brotmehle, also pro Stunde zusammen 412 — 415 Pfund, oder pro 1 Pferdestärke und Stunde 18 — 19 Pfd., d. i. 16¾ bis 17¾ Pfd. Zollgewicht. —

Nach Karmarsch und Heeren mahlt, 1 Pferdestärke in der Stunde ½ Scheffel Weizen oder 40 Pfd.— (Wahrscheinlich ist hierbei nur die Arbeit des Mahlganges allein gemeint.) —

Wiebe giebt an, daß der Aufwand vom Arbeitsmoment, welches zum Betriebe sämmtlicher Hülfsmaschinen einer Mühle dient, mit Einfluß des Reinigens und Spitzens des Getreides etwa $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$ der zum Betriebe der Mühlsteine verwandten Arbeit ist. — Wenn andererseits die Betriebskraft der Mühle gegeben ist, so geht von derselben $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{6}$ der Gesammtkraft zum Betriebe der Hülfsmaschinen ab; sodann sei für jeden Mahlgang noch ¼ Pferdekraft für die schädlichen Nebenwiderstände abzuziehen; der Rest ist die zum Mahlen disponible Kraft. — Wenn z. B. eine Dampfmaschine von 25 Pferden eine Mühle mit 4 Gängen treibt, so bleibt für die eigentliche Mahlarbeit eine Kraft von

$$(25 - 4 \cdot \tfrac{1}{4})\ \tfrac{5}{6} = 20 \text{ Pferden, und}$$

eine solche Mühle würde ohne Ventilation durchschnittlich stündlich 9,6 Scheffel Weizen = 7,68 Ctr. Zollgew. vollständig fein ausmahlen können. —

Wir hätten also $\frac{768}{25} = 30$ Pfund vermahlenen Weizen als Leistung für 1 Pferdestärke und Stunde inkl. der Nebenmaschinen. —

§. 92.

Mehl- und Hülfsmaschinen.

In Bezug der Mehlmaschinen wurde früher (z. B. von Schwahn) angegeben, daß man für jeden Mahlgang einen Cylinder von 18 — 20 Fuß Länge und

32 Zoll Durchmesser aufzustellen habe. — Man giebt jetzt das Verhältniß in Quadratfußen an, und rechnet für Roggen pro Mahlgang etwa 100 □Fuß und für Weizen 150 — 200 □Fuß. — Wiebe giebt an, daß man auch für Roggen nicht weniger als 150 □Fuß Beutelfläche pro Mahlgang geben solle. —

Beim Mahlen mit dem Exhaustor oder Ventilator muß man wegen der größern Leistung solcher Mahlgänge 250 — 300 □Fuß Cylinderfläche pro Mahlgang rechnen. —

Von der gesammten Fläche nimmt man gewöhnlich 50% zum Beuteln des Schrotes, 25% zum Absondern von Gries, 14% zum Beuteln von I. Gries und 11% zum Beuteln von II. Gries.

Die Mehl- und Griescylinder von 32 oder 38 Zoll Durchmesser erhalten 25 — 30 Umdrehungen pro Minute. —

Bei den andern Hülfsmaschinen bestimmt man die Größe der Sicherheit wegen so, daß jede das Dreifache oder wenigstens das Doppelte des Mahlgutes bewältigt und transportirt, welches die Mahlgänge verarbeiten. —

Die Umdrehungen sind bei den Elevatoren 25 bis 30 pro Minute, bei 2 Fuß Durchmesser der Riemscheiben; die übrigen Dimensionen wie §. 75 angegeben.

Die Transportschrauben für Getreide, Schrot, Mehl erhalten wie die Elevatoren 25 — 30 Umdrehungen pro Minute bei 10 — 12 Zoll äußerm Durchmesser, und ebenso viel Steigung. —

Die Kühlmaschinen haben gewöhnlich einen Durchmesser von 8 — 12 Fuß, selten mehr; man nimmt dann lieber zwei. — Die Anzahl der Umdrehungen der stehenden Welle und also des damit verbundenen Rechens variirt von 3 — 5 Umdrehungen pro Minute.

In Bezug der Getreide-Reinigungsmaschinen wird auf den bezüglichen Abschnitt dieses Buches verwiesen, in welchem die verschiedenen Konstruktionen, Umdrehungen u. s. w. näher angegeben sind. —

Die sogenannten Spitzgänge sind einfache Mahlgänge, von etwa 3 Fuß Durchmesser und 180 – 200 Umdrehungen pro Minute, deren erforderliche Betriebskraft man zu 2—3 Pferdestärken meistens veranschlagt.

§. 93.

Größe der Mühlengebäude.

Dieselbe ist sehr verschieden, und wird sich auch fast in jedem einzelnen Falle ändern, indeß sollen die Maße einiger und zum Theil in vorliegendem Werke beschriebenen Mühlenanlagen angegeben werden.

1) Die kleine deutsche Mühle mit 3 Gängen Tafel XXI, Fig. 7 und 8 hat außen 36 Fuß Länge, 25 Fuß Breite und 2 Etagen ohne Bodenraum, dieß giebt eine Gesammtfläche pro Mahlgang von 600 Quadratfuß.

2) Die amerikanisch eingerichtete Mühle mit 2 Gängen, Taf. XXII hat die Dimensionen 30 Fuß und $24\frac{1}{2}$ Fuß bei 3 Etagen (ohne Bodenraum), man erhält also

$$\frac{3 \cdot (24\frac{1}{2} \times 30)}{2} = 1100 \text{ Quadratfuß pro Mahlgang}$$

(gesammte Grundfläche aller Etagen ohne Bodenraum).

3) Die Bromberger Mühle mit 12 Gängen hat zu äußern Dimensionen $90\frac{3}{4}$ Fuß Länge und $84\frac{1}{2}$ Fuß Breite, die lichte Weite des eigentlichen Mühlenraumes beträgt $44\frac{1}{2}$ Fuß und 55 Fuß. Da jedoch die Verbindungsräume theilweis mit für die Mühle benutzt werden, könnte man annehmen, daß die Mühle ohne diese Verbindung mit den Speichern 70 Fuß und 50 Fuß haben würde. — Die Mühle hat 5 Etagen (inklusive Souterrain), man erhält also

$$\frac{5 \cdot 70 \cdot 50}{12} = 1458 \text{ Quadratfuß pro Mahlgang.}$$

4) Die Mühle in Taganrog mit 36 Gängen hat 207 Fuß Länge, 49 Fuß Br. (engl.), und 4 Etagen, dieß giebt in rheinl. Maaß $\frac{4 \cdot 201 \cdot 47\frac{1}{2}}{36}$ 1061 □Fuß pro Mahlgang.

5) Die Mühle in Mögeldorf mit 12 Gängen hat 75 Fuß Länge (rhl.) und 50 Fuß Breite bei 4 Etagen und 1 Bodenraum dieß giebt

$$\frac{4 \cdot 75 \cdot 50 + 1 \cdot 75 \cdot 32\frac{1}{2}}{12} = 1450 \text{ Quadrat-}$$

fuß pro Mahlgang.

6) Die Mühle in Züllichow bei Stettin mit 18 Gängen hat 118 Fuß Länge 44 Fuß Breite, bei 4 Etagen, also

$$\frac{4 \cdot 118 \cdot 44}{18} = 1154 \text{ Quadratfuß pro Mahlgang.}$$

7) Bei einer andern dem Verfasser bekannten Mühle mit 4 Gängen ist das Gebäude $44\frac{1}{2}$ Fuß und $45\frac{1}{2}$ Fuß, bei 3 Etagen, man hat also

$$\frac{3 \cdot 44\frac{1}{2} \cdot 45\frac{1}{2}}{4} = 1518 \text{ Quadratfuß p. Mahlgang.}$$

Man ersieht also 1) daß die Mühlengebäude ohne Bodenraum 3 — 4 Etagen enthalten, nur die einfachsten Mühlen haben 2 Etagen (eigentlich blos $1\frac{1}{2}$), und 2) daß die Gesammtgrundfläche aller Etagen pro Mahlgang 600 Quadratfuß bis 1500 Quadratfuß beträgt, je nach der Einrichtung. — 3, Die Höhe der Etagen macht man nicht unter 7 oder 8 Fuß, und nicht über 12 Fuß, nur sehr selten bis 14 Fuß. —

Zehntes Kapitel.

Von der Beurtheilung und Güte, sowie von den Bestandtheilen des Getreidekornes und von den Mahlmethoden.

---

§. 94.

Weizen.

Wenn man die Beschaffenheit eines aus einandergeschnittenen Weizenkornes in seinen inneren kleineren Theilen durch ein Vergrößerungsglas betrachtet, so erkennt man, daß die Mehlfläche wie Schneeflocken aussieht und mit hellen Pünktchen überzogen ist. Das Weizenkorn besteht also eigentlich aus drei Hauptbestandtheilen, nämlich: aus der Hülse, aus dem Keime und aus dem vorbeschriebenen Theile, welcher das Mehl giebt.

Die Kennzeichen eines guten Weizens sind sehr verschieden und richten sich gewöhnlich nach dem Boden, in welchem er gewachsen ist. Die bekanntesten aber sind folgende:

Wenn der Weizen eine hinlängliche und eine, seiner Art angemessene Schwere hat, so hält man ihn für gut und mehlhaltig.

Wenn man, indem man verschiedene Körner mit einem Messer in der Quere durchschneidet, findet, daß die Schale überall an dem Mehlkörper anliegt und derselbe eine gleichmäßige weiße Farbe hat, so ist der Weizen ebenfalls gut und mehlreich; zeigen sich aber blaue und hornartige Flecken an demselben, so giebt er nur wenig und überdem auch schlechtes Mehl.

Der äußeren Beschaffenheit nach hält man den braunen Weizen für gut und mehlhaltig, wenn er eine schöne helle, glänzende Schale hat, ganz kurz, von eirunder Gestalt und an dem spitzen Ende nicht haarig ist.

Bei dem sogenannten blaßgelben Weizen müssen die Körner ebenfalls ein schönes hellglänzendes Aeußere haben, und, in Haufen liegend, etwas wolkig aussehen.

An altem Weizen, der schon mehrere Jahre auf dem Boden gelegen hat, erkennt man die Güte daran, daß, wenn man etwas davon rein wäscht und langsam wieder trocknen läßt, hierdurch seine natürliche Farbe unverändert wieder hervortritt und der Glanz, den der Weizen in seinem frischen Zustande hatte, und man kann alsdann mit Sicherheit voraussetzen, daß ein solcher Weizen unverdorben sei.

Mit dem Roggen verhält es sich ebenso, wie mit dem Weizen. Wenn der Roggen gut und mehlreich ist, so muß bei einem, der Länge nach aufgeschnittenen Korne die Mehlmasse ebenfalls dem lockeren Schnee gleichen und mit kleinen, glänzenden Bläschen versehen oder vermischt sein.

Diese kleinen Bläschen enthalten den nährenden Stoff, welcher aber bei der geringsten Erhitzung beim Mahlen in Gährung übergeht, wodurch ein bedeutender Theil von der Güte des Mehles verloren geht, und weswegen das früher erwähnte Warmmahlen beim Roggen auf das Sorgfältigste vermieden werden muß.

Alles Getreide welches auf einem sandigen Boden wächst und dem Anscheine nach sehr dürftige Körner hat, giebt nicht nur ein sehr weißes, sondern auch viel Mehl, wogegen Getreide, daß auf einem mildern und feuchten

Boden wächst, dickschalige Körner hat, welche wenig und dabei kein weißes Mehl geben. So verschieden nun der Boden ist, so verschieden ist auch die Güte des Getreides, welches ein aufmerksamer Müller beim Mahlen desselben sehr leicht bemerken kann.

Bei der so sehr verschiedenartigen Güte und inneren Beschaffenheit des Getreides wird man leicht einsehen, daß man auch in einer vortrefflich eingerichteten Mühle dennoch höchst verschiedenartiges Mehl erhält, wenn man nicht die Getreidearten, jede nach ihrer besondern Beschaffenheit, beim Mahlen zu behandeln versteht. Der Unterschied des Mehles in Hinsicht seiner Weiße und Güte beruht nicht blos, wie man gewöhnlich glaubt, auf dem Werthe des Korns, sondern auch noch auf der Ungleichheit der Beuteltücher, welche bald feiner und dichter, bald von einem sehr losen Gewebe und mit weitläufigen Fäden versehen sind. Vorzüglich aber wirkt darauf die verschiedene Art zu mahlen ein; denn wenn diese sich nicht genau nach der inneren Beschaffenheit des Getreides richtet, so wird aus dem besten dennoch sehr schlechtes Mehl gemahlen werden. —

§. 95.

Roggen.

Die Güte des Roggens erkennt man erstens an seiner Schwere, und zweitens am Quellen. Die Probe des Letzteren stellt man folgendermaßen an: Man legt einige Körner Roggen in Wasser, läßt sie einige Stunden darin liegen, damit sie aufquellen, schneidet sie dann in der Mitte von einander und betrachtet die Mehlfläche. Findet man nun, daß die Schale sehr dünn ist und sich an einigen Orten abgelöst hat, so ist dieß ein sicheres Zeichen, daß die Körner ein reichliches Mehl geben. Ist die Mehlfläche wie lockere Schneeflocken beschaffen und hat glänzende Pünktchen, so giebt ein solches Korn ein schönes weißes Mehl. Bemerkt man aber an dem Korne eine dicke Schale und spielt die Mehl-

fläche etwas ins Bläuliche, so hat man nicht allein wenig, sondern auch kein weißes Mehl zu erwarten. Das dritte Kennzeichen eines guten Roggens ist endlich noch folgendes; wenn die Körner auf dem Haufen liegen, oder wenn man eine Hand voll davon nimmt und sie gegen das Licht hält, und sie spielen dabei etwas ins Grünliche und zeigen eine glänzende Oberfläche, so ist das Getreide gewiß sehr ausgiebig oder mehlhaltig, und man wird daraus, bei der gehörigen Behandlung, mit Sicherheit schönes weißes Mehl erhalten. Spielen dagegen die Körner ins Schwarze und haben keine helle, lichte Farbe, so kann man sicher schließen, daß man wenig und gewiß kein weißes Mehl erhält, welches, wenn es nur einigermaßen warm gemahlen wird, röthlich und braun erscheint und im Backen ein schwarzes, trockness und schliffiges Brod giebt, das schwer zu verdauen ist.

§. 96.

Gerste.

Was die Gerste in Ansehung ihrer innern Struktur betrifft, so kann man durch ein Vergrößerungsglas wahrnehmen, daß die Mehltheilchen derselben größtentheils eine sechseckige Figur haben, welche aber sehr irregulär ist. Hieraus läßt sich auch der Umstand erklären, daß sich die Gerste beim Mahlen am schwersten abbeutelt und die Beutel dazu besonders gestellt werden müssen.

Die Kennzeichen einer guten Gerste, ob sie nämlich mehlreich sei und auch weißes Mehl gebe, sind folgende: wenn die Körner eine schöne blaßgelbe Farbe haben und dabei mehr rund, als länglich sind. Wenn die Körner dagegen lange Spitzen haben, so ist die Gerste flach und enthält nur wenig und bläuliches Mehl.

Ebenso unterscheidet sich auch die gute von der schlechten Gerste, sowie dieß bei anderen Getreidearten gleichermaßen der Fall ist, durch die Schwere oder das Gewicht.

Diejenige Gerste, welche schöne runde Körner hat, giebt nicht allein sehr weißes und feines Mehl, sondern auch schöne und wohlschmeckende Graupen und Grütze, und hierbei muß der Müller, der dergleichen Produkte fertigt, eine besonders sorgfältige Auswahl treffen. Vorzüglich ist bei der Gerste noch zu bemerken, daß, wenn man recht weißes Mehl haben will, eine, ein Jahr alte Gerste besser ist, als die von der neuen oder frischen Ernte. Es müssen jedoch die Körner von der gleichen Güte sein, wobei nicht allein die physische Beschaffenheit des Bodens, sondern auch die Witterung, bei welcher die Gerste ausgesäet wurde, von dem bedeutendsten Einflusse ist.

Im Allgemeinem wird hier nur noch bemerkt, daß alte Früchte, die in einem kalten und nassen Boden geerntet wurden, nicht so gut sind, als neue, in einem mäßig warmen Jahre und auf gutem Boden geerntete.

§. 97.

Gewicht des Getreides.

Das Getreide verliert durch längere Aufbewahrung an Gewicht; während z. B. bei Ablieferung an preußische Magazine das Gewicht von

		(alt. Gew.)		Zollgew.
1 Scheff.	Weizen	$85\frac{1}{2}$ Pfd.	=	79,5 Pfd. (80 Pfd.)
1 „	Roggen	$80\frac{1}{2}$ „	=	74,9 „ (75 „)
1 „	Gerste	$55\frac{1}{2}$ „	=	51,6 „
1 „	Hafer	$45\frac{1}{2}$—48 „	=	42,3—44,6 Pfd.

normirt ist, kann nach den dabei gewonnenen Erfahrungen angenommen werden, daß Einschwindungen und sonstige Abgänge betragen für 1 Wispel Weizen, Roggen, Gerste

im 1sten	Vierteljahre	25 Pfd.
„ 2ten	„	18 „
„ 3ten	„	10 „
„ 4ten	„	7 „

mithin im ersten Jahre 60 Pfd. alt. Gewicht oder pro

Scheffel $2\frac{1}{3}$ Zollpfund, und ferner in jedem folgenden Jahre pro Scheffel etwa $\frac{3}{4}$ Zollpfund.

§. 98.

Bestandtheile des Getreides.

Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes, welchem lange noch nicht die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt wird, mag es angemessen sein etwas näher die Bestandtheile des Getreidekornes zu besprechen. Die Hülsen des Getreides bestehen aus zwei Häutchen: das äußere ist holzig, unauflöslich, und dient dem Korne während seiner Entwickelung als Schutz; das innere dagegen enthält den Stickstoff, die phosphorsauren Alkalien und den gewürzhaften Stoff des Getreides. — Beide Häutchen hängen innig zusammen und werden deshalb in den meisten Fällen mit einander als Kleie abgeschieden, oder es bleiben beide solche dem Mehle beigemengt. — Weil aber nur die äußern holzigen Theile dem Brote die blähende Wirkung und Unverdaulichkeit geben, so würde die vollendetste Arbeit in Bezug auf den Nahrungswerth besonders des Mehles, die sein, welche beide Häutchen der Hülsen trennt und nur das äußere vom Mehle trennt. — Es hat bis jetzt noch nicht gelingen wollen, diese Arbeit auf einer Vorbereitungsmaschine auszuführen, und wird auch nach der Natur der Sache seine großen Schwierigkeiten haben; man hat deshalb zum Auswaschen der Kleie Zuflucht genommen, wovon wir ebenfalls die nöthigsten Mittheilungen geben werden. — Ebenso hat man das Getreide gewaschen und nachher wieder gelinde getrocknet, dadurch wird jene äußere Haut leichter von der innern getrennt. — Von solchem gewaschenen Getreide erhält man deshalb weniger Kleie, indem dieselbe blos von der äußern holzigen Haut und einem kleinern Theil der innern gebildet wird. — Das Mehl aus solchem Getreide enthält dagegen mehr Stickstoff, phosphorsaure Alkalien und Aroma (gewürzhaften Stoff). —

§. 99.

Abhandlung von Mège Mouriès.

Vor ein Paar Jahren wurde in deutschen Journalen eine Abhandlung mitgetheilt, welche Mège Mouriès bei der Pariser Akademie eingereicht, worin die Bestandtheile des Weizens, Mehles und Brotes näher untersucht waren. — Wir geben nach Dingler's polyt. Journal den Durchschnitt eines Getreidekornes in Fig. 9 auf Taf. I im vergrößerten Maßstabe. — Nr. 1, 2, 3, 4, stellen die äußern Umhüllungen dar, welche etwa 3 Procent des Weizens ausmachen und sich leicht trennen lassen. —

Nr. 5 ist die Testa des Kornes, je nach der Weizenvarietät mehr oder weniger orangegelb gefärbt.

Nr. 6 ist die Embryo-Membrane. —

Die Nummern 1, 2 — 6 bilden mehr oder weniger mit Mehl gemengt die Kleie und den Abfall. —

Nr. 7, 8, 9 bezeichnen die mehlige Masse, Nr. 10 ist der Embryo. — Das Innere dieser Masse ist zart, sie giebt 50% Blumenmehl, welches zwar das weißeste, aber am wenigsten nahrhafte ist; 100 Theile von diesem Mehle liefern 128 Theile Brot. — Der Theil Nr. 8 giebt die weiße Grütze, welche wieder gemahlen und mit dem Blumenmehl vereinigt das Mehl für das gewöhnliche weiße Brot liefert; 100 Theile Mehl von dieser Grütze allein geben 136 Th. Brot. Der Theil Nr. 7 giebt 8% Grütze, welche noch härter und nahrhafter ist, aber schon mit einer geringen Menge Kleie vermengt, so daß man daraus nur ein graues Mehl und Schwarzbrot erhält: 100 Theile dieses Mehles, von der Kleie befreit, geben 140 Theile Brot. —

Es wird also gerade der beste Theil des Kornes nicht zur Nahrung des Menschen verwendet und das Brot erster Qualität aus dem am wenigsten nahrhaften Mehl bereitet. —

Die Membrane (Nr. 6) spielt eine der wichtigsten Rollen beim Keimen und der Ernährung; sie erzeugt durch die Zersetzung eines Theils des Mehles während der Brotbereitung das Schwarzbrot und ist die Ursache, daß 100 Theile Weizen nur 70 Theile Mehl für Weißbrot geben. — Die Membrane gehört zu jener Klasse von Stoffen mit organischer Struktur, welche zur Entwickelung der Pflanze bestimmt sind. —

Das Zellengewebe dieser Membrane enthält das Cerealin 2c.; es ist weiß und enthält weder Kleber noch Stärkemehl; durch vollständiges Abwaschen isolirt, zerlegt es das Stärkemehl und macht den Kleber flüssig; dieß ist der Grund, warum der Teig seine Elasticität verliert, sobald man ihn mit Mehl mischt, welches diese Zellensubstanz enthält. — Zink-, Blei-, Kupfersalze heben deren Wirkung schnell auf, der Alaun und die Alkalien schwächen dieselbe. — Deshalb ist es verwerflich, wenn die Brotbereitung mit schwarzem Mehle durch Anwendung dieser Salze erleichtert wird. —

Die Zellsubstanz ist auch bei 100° C. noch wie die Hefe kräftig genug zur Umwandlung des Stärkemehles; darin ist der Grund zu suchen, warum die im Teige begonnenen Zersetzungen während des Backens fortdauern, so daß derselbe Teig Brote von ganz verschiedener Färbung giebt, je nachdem dieselben mehr oder weniger groß und schneller oder langsamer gebacken sind. — Es ist festgestellt, daß das gewöhnliche Weißbrot sich im menschlichen Magen stark aufbläht und nur langsam von demselben verdaut wird. —

Bei den meisten Thieren bildet dieses Brot zähe Massen, welche nur schwierig den Pförtner passiren, während aus dem Brote, welchen die Membrane enthält, ein halbflüssiger Brei entsteht. Diese Thatsache ist wichtig, denn im ersten Falle sterben die Thiere aus Mangel an Nahrung, im zweiten bleiben sie am Leben. — Die wohlthätigen Wirkungen der Membrane auf den thierischen Organismus sind noch nicht erklärt und werden es möglicher Weise niemals, aber trotzdem

stehen die Thatsachen fest, daß das gewöhnliche Weißbrot eine langsame und unregelmäßige Verdauung veranlaßt und daß ebenso das Schwarzbrot zu verwerfen ist, weil in ihm ein Theil der Nahrungsstoffe schon zersetzt ist. — Wir können nur das Brot als normal anerkennen, welches das ganze Korn enthält nach Abzug von etwa 8% Hülsen. — Der Mahlproceß gestattet freilich noch nicht diese Vollkommenheit; wir können den gewöhnlichen Abgang nicht viel unter 16 vermindern. — Zum Brotbacken verwendet Mège-Mouriès die 70 Theile Mehl erster Sorte, setzt aber demselben für das neue Brot 8 Theile weißer Grütze und 5 Thl. schwarzer Grütze zu; wenn das Vorurtheil sehr weißes Brot verlangt, sondert man die in der Grütze enthaltenen Kleientheilchen ab; braucht man die weiße Farbe weniger zu berücksichtigen, so läßt man die Kleientheilchen in der schwarzen Grütze und erhält dann ein Brot, welches dunkler ist, aber einen bessern Geschmack hat. — Dieses Brot, welches durch seine Eigenschaft der natürlichen Beschaffenheit des Kornes am nächsten kommt, dürfte in Zukunft in den Städten in Gebrauch kommen, weil es nahrhafter und wohlfeiler als das bisherige Weißbrot ist. — Man erhält von diesem nahrhaften Brote eine um 3 bis 4 Procent größere Ausbeute. — M. M. benutzt zu seinem Verfahren eine Mühle und Bäckerei, welche täglich über 2000 Kil. (40 Ctr.) Weizen zu Brot verarbeiten, und jetzt wird das Brot nicht nur von den gewöhnlichen Konsumenten, sondern auch von Anstalten wie die polytechnische Schule, Normalschule ꝛc. als Brot erster Sorte gekauft. —

Diese Untersuchungen von Mège-Mouriès sind seitdem durch weitere Versuche vom Oberst Favé, im Auftrage des Handelsministeriums, bestätigt worden. —

In Folge dessen wurde das neue Verfahren auf Anordnung des Seinepräfekten in einer größern Bäckerei (boulangerie de Scipion) eingeführt, und dem Eifer der Betheiligten ist eine weitere Vervollkommnung des Verfahrens zu verdanken. —

In Dingler's Journal Band 164 (1862), S. 305 ist darüber folgendes angegeben:

„M. M. machte bekanntlich physiologische Untersuchungen über eine Ausdehnung des Kornembryo's, welcher in Form einer Membrane den ganzen Mehlkern (das Endosperma) umgiebt. Dieses Gewebe hat in Folge seiner eigenen Wirkung und derjenigen des in seinen Zellen enthaltenen Cerealins, die Eigenschaft, den mehligen Theil des Kornes während des Keimens in Saft, so wie das Brot während der Verdauung in Chymus, und den Teig während der Brotbereitung in Brot umzuwandeln.

Da nun das über 70 Procent des Weizens hinaus entfallende Mehl von der den Hüllen anhaftenden Schicht herstammt, so folgt, daß dieses Mehl eine gewisse Menge von diesen durch die Mühlsteine zerrissenen Hüllen enthält, und daß daraus Brot entsteht, welchem die Kennzeichen des Brotes erster Qualität fehlen.

Es mußte also vor Allem die Wirkung dieses Gewebes und des Cerealins verhindert werden, und dieses Problem ist so glücklich gelöst worden, daß die Mehlextraktion auf 80 bis 84 Procent steigen konnte, ohne die Qualität des Brotes zu verringern. —

Unglücklicherweise enthielt das neue Verfahren eine schwierige Operation: die Trennung des bezeichneten Gewebes und des Cerealins mittels Wasser. Die Grütze enthält in der That dieses Gewebe in zweierlei Formen, nämlich erstens im ungetrennten und zweitens im isolirten Zustande; im erstern sind die Zellen dem Wasser des Teiges wenig zugänglich, und üben daher eine so beschränkte Wirkung aus, daß dieselbe kaum bemerklich ist; im letztern Zustande dagegen erstreckt sich die Wirkung dieses Gewebes auf die ganze Teigmasse. —

Diese Trümmer mußten nun auf trocknem Wege entfernt werden und dieß gelang in Folge ihrer außerordentlichen Leichtigkeit mittels eines Luftstromes. —

Hierdurch ist die Methode praktischer geworden und sie hat zugleich die embryonale Hülle in isolirtem und

lebendem Zustande geliefert, während M. M. sie bis dahin nur in ihrer Verbindung mit den andern Samenhüllen, oder schon in einem unthätigen Zustande zur Untersuchung bekommen hatte, in welchem sie durch die Reagentien versetzt worden, die zu ihrer Trennung von den übrigen Körpern benutzt waren. —

Diese Trümmer des embryonalen Gewebes, wie sie von dem Mühlstein zerrissen und durch den Ventilator isolirt werden, enthalten kaum Spuren von Kleber und Stärkemehl; sie stellen sich unter dem Mikroskop als aus schönen kubischen Zellen gebildet dar, und geben an Wasser Cerealin ab, welches man, wie das organisirte Gewebe, besonders an zwei Eigenschaften erkennen kann. Die erste ist, daß es das Verflüssigen des Stärkemehls unmittelbar und durch seine bloße Gegenwart bewirkt. Diese Eigenschaft kommt, wie man weiß, ebensowohl dem im Wasser gelösten Cervalin, wie dem von dieser Substanz durch wiederholtes Waschen befreiten Gewebe zu; wenn also die weiße und schwarze Grütze ohne die angegebenen Vorsichtsmaßregeln dem Teige beigemischt werden, so löst sich das Cerealin auf, das Gewebe schwillt auf, und wenn (wie beim Zwieback) kein Sauerteig vorhanden ist, so wird das Brot süß und verliert seine Weiße; bei Gegenwart von Sauerteig aber tritt die zweite Eigenschaft auf. Diese besteht in der Einleitung der Milchsäure- und Buttersäuregährung nach der erforderlichen Dauer der Einwirkung, in Folge deren das Schwarzbrot entsteht, welches aber nicht mit dem zufällig durch fremde Körner oder durch die gelbe Farbe der Kleie gefärbten Brote zu verwechseln ist. —

Folgende zwei Versuche sprechen direkt für die Wirkungen der embryonalen Haut:

1) Man nimmt Mehl feinster Sorte und mischt 5 Procent der Trümmer dieser Haut hinzu; das Gemisch, wie gewöhnlich zu Brot verarbeitet, giebt Schwarzbrot.

2) Man macht Brot- und Sauerteig mit Mehl feinster Sorte, fügt unter den angegebenen Vorsichts-

maßregeln weiße und schwarze, von den in Rede stehenden Hauttrümmern befreite Grütze hinzu, die aber noch etwa 3 Procent Kleie enthält; man bekommt so weißes, leichtes Brot, welches sich von dem gewöhnlichen feinsten Weißbrote nicht unterscheidet.

Man erhält folglich in dieser Weise weißes, feines Brot, welches Kleie enthält, und schwarzes Brot, welches keine Kleie enthält. —

Im Ganzen sind also die frühern Untersuchungen von M. M. bestätigt, und es ist das Problem gelöst, welches von der Seinepräfektur gestellt worden, so wie sich alle gewünschten ökonomischen Vortheile nunmehr erreichen lassen. Diese entsprechen bekanntlich dem 45tägigen Konsum in Frankreich oder einer Ersparniß von 600 Franken für die oben bezeichnete Bäckerei.

Außerdem ist aber auch der noch viel erheblichere Nutzen nicht zu übersehen, daß nach dem neuen Verfahren ein für die Gesundheit zuträglicheres Brot erhalten wird.

Herr Chevreul, welcher diese Abhandlung der Akademie vorlegte, fügt noch folgende Resultate hinzu:

Auslieferung an Mehl auf 100 Theile. Weizen.		Auslieferung an Brot, der durch nebenstehende Verfahren enthaltenen Mehlsorten.	
1) Nach dem Verfahren von Mège Mouriès	82	Brot erster Sorte	109—110
2) Nach dem gewöhnlichen Verfahren, höchstens	70	Brot erster Sorte .	92
3) Nach dem das vorschriftsmäßige Brot liefernden Verfahren	75	Vorschriftsmäßiges Brot, geringer als die vorbezeichnete Sorte . .	100

Wir können dieser Abhandlung noch hinzufügen, daß schon in frühern Jahren vielfach, und auch von

amerikanischen Müllern behauptet worden, daß das feinste, weiße Mehl kein gutes, gesundes Brot gebe. — Die Begründung hierfür dürfte in Vorstehendem entwickelt sein, obgleich weniger die Feinheit des Mehles als der geringe Gehalt nahrhafter Stoffe des fast blos Stärkemehl enthaltenden Mehles die Schuld tragen wird.

§. 100.

Mahlmethoden und deren Resultate.

In den vorhergehenden Paragraphen ist gezeigt, daß die zweckmäßigste Müllerei diejenige sei, welche die ganzen nahrhaften Bestandtheile des Getreides im Mehle läßt. — Indessen diese Untersuchungen gehören der neuern Zeit an, während die in den verschiedenen Ländern üblichen Mahlverfahren von Alters her durch Gewohnheit und Erfahrung sich festgesetzt, so daß noch lange Zeit nöthig sein wird, bis die richtigen Grundsätze zur Geltung kommen können, besonders da vom größern Theile des Publikums immer nach der schönen weißen Farbe die Güte des Mehles und des Gebäckes beurtheilt wird, so daß die Müller fast noch gezwungen sind, diesem Punkte das Hauptaugenmerk zu schenken, selbst wenn sie über den Proceß der Mehlbereitung wissenschaftlich unterrichtet sind.

Die Mahlmethoden in den verschiedenen Ländern sind außerordentlich verschieden, wenn man aber die kleinen Unterschiede und Abänderungen nicht berücksichtigt, kann man hauptsächlich folgende Eintheilung annehmen.

1) Die einfache Müllerei, welche man auch grobe Müllerei (mouture à la grosse) nennt, giebt den Steinen bei engem Zusammenstellen nur geringe Arbeit, das Getreide wird aber nur einmal aufgeschüttet und so fein gemahlen, daß Mehl und Kleie ohne Weiteres nach den verschiedenen Sorten getrennt werden können.

2) Die Müllerei mit mehrmäligem Aufschütten (mouture économique, ökonomische Müllerei) besteht

darin, daß man bei weit gestellten Steinen die Körner vorschrotet, dieses erhaltene Produkt wieder aufschüttet (Nachschroten) und dann schließlich noch einmal feinschrotet. — Hierauf erst wird das ganze Gemahle dem Sichte= oder Beutelproceß unterworfen, und nach der Absonderung des Mehles der Rückstand noch ein Paar Mal auf die Gänge gegeben, bis das ganze Mehl gewonnen ist. —

3) Die neuere Müllerei, die man nach kleinen Abweichungen auch amerikanische, englische oder französische Mahlmethode nennt. Dieselbe stimmt mit der einfachen Müllerei darin überein, daß man die Steine gleich so fein zusammenstellt, um den größten Theil des Mehles durch Beuteln absondern zu können, unterscheidet sich aber darin, daß der ebenfalls getrennte Gries und die Kleie besonders, und zwar jede Sorte für sich weiter ausgemahlen wird. —

4) Die Griesmüllerei, sächsische oder wiener Müllerei genannt. — Das Getreide wird bei weit gestellten Steinen vorgeschroten, so daß sich nur die Schalen von dem Kern ablösen, welcher in griesförmige Stückchen zerfällt, die nach ihrer Feinheit in Mehl, Gries und Kleie getrennt werden. — Bei weiterm Aufschütten mahlt man wieder auf Gries, welchen man sortirt, und schließlich besonders auf die Gänge giebt, wodurch man die weißesten und feinsten Mehlsorten erhält. —

Die Graupenmüllerei stellt auf dem Spitzgange zuerst die von den Schalen befreiten Graupenkörner dar, welche aufs Neue den Steinen gegeben und zu Mehl vermahlen werden. —

6) Die Dauermehlfabrikation. — Diese Mahlmethode schließt sich der einfachen amerikanischen Müllerei am engsten an, und ist gewissermaßen nur eine Ausbildung derselben, die darin besteht, daß man zwischen den Mahlflächen der Steine fortwährend frische Luft zuführt. — Die Steine geben ein ganz kühles Schrot, also ein besseres Mehl, und hat dieß seinen Grund nicht allein in der Fortführung der Wärme durch

die Luft und die Wasserdünste, sondern die von innen nach außen die Mehlflächen bestreichende Luft erleichtert und befördert außerordentlich das Herauswerfen des feinen Mehles, und wird schon hierdurch ein kühleres Mahlen bedingt, ganz abgesehen von der erleichterten Arbeit der Steine. — Diese Mahlmethode haben bis jetzt meistentheils diejenigen Mühlen angenommen, welche Exportmehl fabriciren. —

Selbstverständlich sind die Ergebnisse dieser verschiedenen Mahlmethoden sehr verschieden; zuverlässige Angaben hierüber sind selten, da die einzelnen Mühlen dieselben meistens für sich behalten. —

Wir können jedoch nachstehende Zusammenstellungen geben:

1) Nach der einfachen Müllerei geben 100 Gewichtstheile Körner

58,8 weiße Mehlsorten,
7,2 schwarzes Mehl,
31,5 Kleie
2,5 Verlust (bis 4 Procent),

2) Die ökonomische Müllerei ergiebt

67,1 weiße Mehlsorten,
8,0 schwarzes Mehl,
22,4 Kleie,
2,5 Verlust (bis 4 Procent).

3) Die neuere Müllerei

a) Amerikanisches System:

Mehl erste Sorte	64	75
Grützenmehl erste Sorte	3	
Aus dem Beutel kommendes Mehl zum Wiederaufschütten	6	
Mehl dritter und vierter Sorte	2	
Grobe Kleie (zu 20 Kilogr. per Hektoliter) .	6	23
Feine Kleie (zu 24 „ „ „ .	7	
Zum Wiederaufschütten (28 Kil.)	6	
Desgleichen (zu 45 — 50 Kil.)	4	
Abfall oder Verlust		2
		100

b) Französisches System.

Getreidemehl erste Sorte	36	76
Grützemehl desgleichen	18	
" zweite Sorte	10	
Mehl zweite Sorte	6	
" dritte Sorte	3,5	
" vierte Sorte	2,5	
Grobe Kleie (17 — 18 Kilogr. per Hektoliter)	5	22
Feine Kleie (20 — 25 Kilogr.)	6	
Kleiemehl (23 — 30 Kilogr.)	6	
Zum Wiederaufschütten (42 — 45 Kilogr.)	5	
Abfall oder Verlust		2
		100

c) In ähnlicher Weise hat man in neueingerichteten Mühlen verschiedener Gegenden Deutschlands erhalten:

75 — 80 Theile weiße Mehlsorten, Nr. 0, 1, 2, 3.
21 — 17 Theile Kleie und Kleiemehl,
4 — 3 Theile Verlust
100.

Die Ergebnisse der Bromberger Mühle siehe bei Beschreibung derselben. —

4) Griesmüllerei.

Bei derselben erhält man durchschnittlich aus 100 Gewichtstheilen Weizenkörner:

Mehl Nr. 0, Kaisermehl	$4\frac{1}{2}$	Theile
" 1, Hofmehl	$9\frac{1}{2}$	"
" 2, Schwungmehl	17	"
" 3, Griesmehl	18	"
" 4, Semmelmehl	18	"
" 5, Mittelmehl	15	"
Kleie	15	"
Futtermehl	2	"
Abgang	1	"
	100.	

§. 101.

Aufbewahrung des Mehles.

Bei dem Verpacken in Fässer wird das Mehl meistens mit besonderen Maschinen fest zusammengedrückt.

Bei dem Verpacken in Säcke wird zur Aufbewahrung des Mehles folgendes Verfahren als einfach und gut angegeben:

Man bringt das Mehl in die Säcke, ohne es zu drücken, und stellt dieselben aufrecht im Speicher in eine gewisse Entfernung von den Mauern und auch so, daß sie sich nicht berühren. — Um sich zu überzeugen, ob sich das Mehl nicht erwärme, muß man in das Innere eine eiserne Sonde bringen. Bemerkt man, daß das Mehl Klumpen bildet oder anfängt warm zu werden, muß man die Säcke auf die Erde werfen und sie nach verschiedenen Richtungen rollen, von oben stark darauf drückend, um die Theile wieder zu trennen, welche sich verbinden und gähren wollen. Ohne diese Vorsichtsmaßregel würde ein solcher Sack in wenig Tagen nur einen Klumpen bilden; man wäre dann genöthigt, ihn zu schlagen, auszuleeren und unter Walzen oder Steinen die Mehlklumpen zu pulvern; eine kostspielige Operation, welche dem Mehle die Eigenschaft nicht wiedergeben kann, die es verloren hat. — Es erlangt zuweilen durch solche Veränderung einen Bohnengeruch, so daß es scheinen würde, als ob man wirklich Mehl von diesem Gemüse darunter gemischt. —

Selbst wenn das Mehl in Säcken vollkommen trokken gepackt ist, ist es doch rathsam, ganz gleich welches die Temperatur sei, die Säcke alle 10 bis 15 Tage auf dem Fußboden zwei oder dreimal herumzurollen. —

§. 102.

Waschen der Kleie.

Nachdem festgestellt, daß die eigentliche Rindensubstanz nur den zwanzigsten Theil oder etwa 5 Proc. des

Kornes beträgt, war es wichtig zu erforschen, auf welche Weise der Kleie das anhängende Mehl entzogen werden konnte; und es zeigte sich, daß durch Waschen aus 100 Theilen Kleie

25½ Theile Mehl,
18 „ gummi= und zuckerhaltende Extraktivstoffe,
zus. 43½ Theile sich gewinnen und weiter zum Brotbacken benutzen ließen. — Die übrigen 56½ Theile ausgewaschener Kleie lassen sich immer noch sehr gut als Viehfutter verwenden. —

Für das Auswaschen giebt Herpin das einfache Verfahren an, daß man die Kleie in ein Gefäß, dessen Boden und Seitenwände durchlöchert sind, schüttet und sie mit diesem Gefäß in einen größern Kübel taucht, umrührt, mehrmals herausnimmt und wieder eintaucht. — Schließlich lasse man das Stärkemehl absetzen, worauf man es herausnehmen kann, nachdem man das darüberstehende Wasser abgegossen hat. —

Zu einer solchen Waschanstalt würde ein Schuppen nöthig sein, in welchem die zum Auswaschen der Kleie nöthigen Bütten untergebracht werden können, sowie eine Pumpe; ferner eine Trockenstube. — Die Kosten einer solchen Anstalt veranschlagt Herpin, um 250 Kilogr. = 500 Pfund täglich trocknes Stärkemehl zu liefern, für Herstellung auf 1000 Franks, Werth des verarbeiteten Materials und Arbeitslohn mit Heizen der Trockenstube auf 98 Frks., und dabei den Ertrag inkl. des Rückstandes des Viehfutters auf 130 Frks.; also ein wahrscheinlicher Gewinn von 32 Frks. per Tag = circa 8½ Thlr.; und folglich im Jahre von 2550 Thlr. — und da sich dabei 500 Kilogr. Viehfutter als Rückstand ergeben, könnte man etwa 30 Kühe damit füttern. —

Das Abwaschwasser kann mit Vortheil innerhalb 24 Stunden noch zum Anmachen des Teiges verwendet werden, da es schnell gährt. —

Elftes Kapitel.

Geschichte der Mahlmühlen.

---

§. 103.

Höchst wahrscheinlich ist das jetzige Getreide nicht die ursprüngliche Nahrung der Menschen gewesen, sondern die Früchte der Palmen und gewisse Wurzeln. Als man anfing die Brotgräser zu benutzen, mag man die Körner wohl auch anfänglich roh gegessen haben, jedoch röstete man sie wahrscheinlich bald, und verfiel wohl auch auf den Gedanken sie vor dem Genusse noch zu zerstoßen. —

Die biblische Geschichte sagt uns, daß es schon zu Abrahams Zeiten Mehl gab, woraus eine Art von Kuchen gebacken wurde. Verschiedene Geschichtsschreiber sind der Meinung, daß der Mörser oder vielmehr, da man zu jener Zeit wohl schwerlich mit der Bearbeitung des Eisens und der Metalle hinlänglich vertraut war, ein, durch Natur oder Kunst ausgehöhlter harter Stein die erste Mühle gewesen sei, welche nach und nach dadurch verbessert wurde, daß man denselben inwendig gerieft und die Keule unten eingekerbt habe, wodurch

die verschiedenen Reibungsflächen vermehrt, die Körner leichter zermalmt und das Getreide besser in Mehl verwandelt worden sei.

Aus der Naturgeschichte des Plinius läßt sich wahrnehmen, daß sich der Mörser nach und nach in eine Handmühle verwandelt habe, indem man die Mörserkeule in eine geriefte Büchse stellte und erstere am oberen Ende mit einer Kurbel versah, wodurch sie im Kreise herumgedreht wurde und auf diese Art das Getreide etwas schneller zu zermalmen vermochte. Schon aus den Schriften des alten Testamentes läßt sich mit einiger Sicherheit der Schluß ziehen, daß schon zu Moses Zeiten Handmühlen gebräuchlich gewesen sind, weil dieser gesetzlich verbot, sie zu verpfänden oder von Jemandem als Pfand anzunehmen, weil der Verpfänder sonst sein Getreide nicht mahlen und das Brod zu seiner täglichen Nahrung nicht backen könne.

Das Mahlen des Getreides auf der Handmühle, welches man eigentlich nur Schroten nennen kann, gehört unstreitig zu den schwersten Handarbeiten, und wenn auch dieses Geschäft in der Vorzeit, sowie man es jetzt noch bei verschiedenen rohen Völkerstämmen antrifft, nur den Weibern und Sklavinnen oblag, so läßt sich doch nicht leugnen, daß dasselbe für das weibliche Geschlecht viel zu anstrengend war; weshalb auch in späteren Zeiten die Handmühlen von Leibeigenen getrieben wurden.

Im Fortgange der menschlichen Kultur kam man bald auf den Gedanken, die Mühlen durch thierische Kräfte in Bewegung zu setzen. Man verband daher die stehende Welle oder Mörser-Keule mit einer Deichsel, spannte Ochsen daran und ließ sie mit verbundenen Augen in Kreise herumgehen, wie es der jetzige Gebrauch noch bei den Thiermühlen ist, deren Erfindung daher in diese Zeit zu setzen sein dürfte.

Nach der Angabe des Professor Beckmann hatten die Thiermühlen folgende Gestalt: An der Keule eines, auf einem, in die Erde geschlagenen Pfahle befestigten großen Mörsers war eine Deichsel angebracht, woran

zwei Ochsen gespannt wurden; ein Mann regierte die Ochsen und ein anderer stand am Mörser, um die Körner und die Samen immerwährend unter der Keule zu erhalten, welches zwar immer noch ein sehr unvollkommenes Mahlen war, aber doch die Arbeit nicht allein dem Menschen abnahm, sondern auch bedeutend beförderte, inden man größere Mengen von Getreide oder Samen auf einmal bearbeiten konnte.

Späterhin wendete man zum Mahlen des Getreides einen walzenförmigen Stein an und bewegte denselben im Kreise auf einem platten untergelegten Steine, und nun war die Mühle schon bedeutend verbessert. Beckmann vermuthet auch, daß man schon anfänglich das Getreide auf einem platten Steine oder in einem steinernen Mörser mit einem steinernen unten platt geschliffenen Kegel (Keule) zerrieben habe; da nun der untere Stein festlag und der obere auf demselben umherlief, soll sich schon von hier aus die Benennung Läuferstein bei den jetzigen Mühlen herschreiben. Man hat auch eine andere Art von Handmühlen in der Vorzeit angewandt, nämlich: einen länglich-rund (oval) ausgehauenen und gerieften Bodenstein, unten mit einer ziemlich egalen Fläche und einen ebenfalls rund gehauenen und an der untern Fläche gerieften Lauferstein. Zwischen diesen Steinen wurde das vorher eingequellte Getreide getrieben und nachher Brot davon gebacken.

Ueberhaupt scheint damals Müllerei und Bäckerei als ein Gewerbe betrieben worden zu sein, denn der Bäcker hatte als Aushängeschild eine Mühle, welche von einem Esel gedreht wird. —

Fig. 15, Taf. XX zeigt einen solchen altrömischen Mahlgang. Auf einer steinernen Basis, an welcher sich ringsum eine Rinne befindet, erhebt sich ein massiver Steinkegel, der entweder mit der Basis aus einem Stücke gearbeitet oder in dieselbe eingelassen wurde. — Ueber diesen Kegel ist ein ausgehöhlter Doppelkegel derartig gestülpt, daß die nach oben gekehrte Hälfte dieses Doppeltrichters zum Einschütten des Getreides benutzt

wurde. — An der engsten Stelle war eine eiserne Scheibe eingelassen (Haue) und lief von der Spitze des Kegels aus durch die Mitte der Scheibe ein eiserner Zapfen, um die leichtere Umdrehung des Doppeltrichters zu ermöglichen. — Zwei oder vier Balken, welche an der Mitte des Doppeltrichters befestigt waren, dienten dazu die Mühle entweder mit Eseln oder Ochsen oder auch anfänglich durch Leibeigene in Bewegung zu setzen. —

Anfänglich mag man nur ungesiebtes Mehl verbraucht haben, die ersten Mehlsiebe sind entweder von feinen Zweigen, Binsen, Bast oder Schilf gemacht worden. Die Spanier fertigten dieselben von Flachs, die Gallier von Pferdehaaren. — Jedoch wurde in den Mühlen immer nur geschroten und erst vor dem Backen Mehl und Kleie von einander gesichtet. Daß dieses Beuteln oder Sichten als zum Geschäfte des Müllers mit betrachtet wurde, scheint nicht vor dem 16. Jahrhundert der Fall gewesen zu sein, und selbst heute noch mögen sich in den Ländern Europas Gegenden finden, wo man das Mehl in den Mühlen nur schroten läßt, und es sich zu Hause selbst sichtet. —

Bei der vorhin beschriebenen römischen Mühle lag es zwar nahe, die Mühle durch Wasserkraft zu treiben, denn es bedurfte dazu nur eines Kammrades, dessen Zähne in ein durch Wasser getriebenes Rad eingriffen, und so beschreibt Vitruv die Konstruktion einer Wassermühle, indessen scheint die Erfindung der Wassermühlen in die Zeiten des Mithridates, des Julius Cäsar und des Cicero zu fallen. Aus den Schriften des Strabo ergiebt sich nämlich, daß neben dem Palaste des Mithridates in Rom eine Wassermühle gewesen sei, weshalb einige diesem die Erfindung derselben zuschreiben wollen, welches sich jedoch nicht mit Bestimmtheit behaupten läßt. Daß die ersten Wassermühlen zu Rom an der Tiber kurz vor den Zeiten des Kaisers Augustus angelegt worden sein sollen, erwähnt Pomponius Sabina in seinen Anmerkungen; da aber die meisten seiner

Angaben aus den Erklärungen des Serbius entnommen sind, so läßt sich auch schließen, daß er diese Nachrichten daraus entnommen habe.

Daß es in Rom zu Zeiten des Kaisers Augustus schon Wassermühlen gegeben hat, geht wohl am sichersten aus einem Epigramm des Vitruv hervor, in welchem es unter Anderm an einer Stelle heißt:

„Hört auf euch zu bemühen, ihr Mädchen, die ihr in den Mühlen arbeitet, jetzt schlaft, und laßt die Vögel der Morgenröthe entgegen singen; denn Ceres hat den Najaden befohlen, eure Arbeit zu verrichten; diese gehorchen, werfen sich auf die Räder, treiben die mächtigen Wellen und durch diese die schwere Mühle.“

Ebenso deutlich redet noch Palladius von Wassermühlen; welche er auf Landgütern, die fließendes Wasser haben, anzulegen anrathet, um darauf Getreide ohne Beihülfe von Menschen und Vieh mahlen zu können.

Oeffentlicher Wassermühlen wird erst im Jahre 398 erwähnt, indem in den alten Gesetzen gesagt wird, daß die Wassermühlen damals noch eine neue Anstalt gewesen seien, die man durch öffentlichen Schutz sichern müsse. Mehrere Befehle dieser Art für das allgemeine Beste wurden noch im fünften Jahrhundert von dem großen, gelehrten und einsichtsvollen Zeno erneuert und geschärft.

Im Justinianischen Gesetzbuche findet man zwar nichts von dem Fachbaume und dem Mühl- oder Sicherpfahle, welche doch in allen neuern Gesetzten vorkommen, doch mögen dieselben wohl zu jenen Zeiten entbehrlich gewesen sein. Weil die Wassermühlen in Rom an den Kanälen erbaut waren, aus welchen das Wasser von vielen Handwerkern benutzt ward, so bestand ein ausdrückliches Gesetz, daß bei der Vertheilung des Wassers die Mühlen allemal vorzugsweise berücksichtigt werden sollten. Man sah auch die Wichtigkeit der Mühlen ein und versah sich daher mit strengen Gesetzen zu Gunsten derselben.

Bei der Belagerung Roms durch Vitiges, König der Gothen, im Jahre 536 ließ dieser sämmtliche in die Stadt führende Wasserleitungen verdämmen, wodurch der belagerte Belisarius in große Angst und Verlegenheit gerieth, nicht sowohl wegen eines möglichen Wassermangels, denn vor diesem schützte die Tiber, sondern wegen des Verlustes desjenigen Wassers, welches die Bäder versorgte und die Mühlen trieb, welche sich sämmtlich an diesen Kanälen befanden. Diese Besorgniß wurde um so bedeutender, da zur Betreibung der Thiermühlen die erforderlichen Pferde und Ochsen nicht vorhanden waren.

In dieser Verlegenheit kam Belisarius auf den Gedanken, Fahrzeuge auf die Tiber zu bringen, auf diesen Mühlen anzulegen und selbige durch den Strom treiben zu lassen. Von hier aus scheint die Erfindung der Schiffmühlen datirt werden zu müssen, da frühere Nachrichten darüber nicht existiren.

Nach dieser Zeit sind die Wassermühlen niemals wieder außer Gebrauch gekommen, sie haben sich vielmehr in ganz Europa verbreitet. Man findet aus jedem Jahrhundert Erwähnung dieser Maschinen. Die Salischen und andere alte Gesetze haben ebenfalls, wie die Römischen, für die Sicherheit der Mühlen gesorgt, und bestimmten dem eine schwere Strafe, welcher die Schleusen verderben oder das Mühleneisen stehlen würde.

Die Erfindung der Windmühlen ist viel später anzusetzen, dieselben sollen in den Morgenländern, besonders in dem Theile von Asien, wo es wenig Wasser giebt, im zwölften Jahrhundert erfunden, und bei Gelegenheit der Kreuzzüge nach Europa gebracht worden sein. — Andere schreiben diese Erfindung den Deutschen zu, weil höchst wahrscheinlich die deutschen Windmühlen, bei denen das ganze Haus um einen Zapfen beweglich ist, lange vor den Holländischen, die blos ein bewegliches Dach haben, welches sammt den Flügeln nach dem Winde gestellt wird, bekannt waren. Gewiß ist es, daß die Windmühlen um das Jahr 1105 in Frankreich schon

bekannt gewesen, weil in einem von Mabillon bekannt gemachten Diplome vom Jahre 1105 der Windmühlen gedacht wird. — Vor 1143 waren sie schon in England bekannt. — Bartolomeo Verde schlug den Venetianern im Jahre 1332 vor, eine Windmühle anzulegen; und im Jahre 1393 wurde eine in Speier gebaut. — Die holländischen Windmühlen sollen von einem Künstler aus Flandern um das Jahr 1650 erfunden worden sein; es steht jedoch dahin, ob die ersten auf Flößen gebaut wurden, wo sie sich, vor Anker gelegt, selbst nach dem Winde drehen konnten. —

Die ersten durch Dampf betriebenen Mühlen wurden Ende des vorigen Jahrhunderts angelegt, nachdem durch Watt die Dampfmaschine praktisch brauchbar gemacht worden war. — Man giebt immer an, daß die erste Dampfmühle 1783 in London errichtet worden ist.

Nachdem die Mühlen in dem Stande waren, daß sie aus Mahlgang und Beutelwerk bestanden, sind sie Jahrhunderte lang vollständig vernachlässigt worden, so daß weitere Verbesserungen erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in England und Frankreich bemerkbar werden; indessen blieben alle diese Versuche vereinzelt, und erst den Amerikanern war es vorbehalten, durchgreifende Verbesserungen im Mühlwesen einzuführen. Es genügt den Namen Oliver Evans anzuführen, auf dessen Konstruktionen jetzt noch oftmals Bezug genommen wird. — Nachdem von der preußischen Regierung auf Veranlassung Beuth's zwei frühere Zöglinge (Ganzel und Wulff) des Berliner Gewerbe-Institut nach Amerika geschickt worden, und dieselben später ihre Beobachtungen und Erfahrungen veröffentlichten und selbst Mühlen nach amerikanischem System anlegten, fanden diese Verbesserungen auch in Deutschland Eingang; so wie dieselben auch weitere Fortschritte der andern Mahlmethoden herbeiführten. —

Ueber die jetzt gebräuchlichen Hauptmahlmethoden ist bereits §. 100 gesprochen, so wie daß das Bestreben der neuern Zeit dahin führt, den Mühlsteinen durch Ven-

tilatoren oder Exhaustoren eine Luftcirkulation zu verschaffen. — Man glaube nicht, daß hiermit die Fortschritte im Mühlwesen ihr Ende erreicht haben, es ist im Gegentheil sicher anzunehmen, daß, nachdem die wissenschaftliche Erkenntniß über den Werth der Nahrungsmittel sich immer mehr Eingang verschafft, auch die Maschinen zur Darstellung des Mehles mit den andern Fortschritten der Maschinenindustrie mehr und mehr in Uebereinstimmung gebracht werden. — Verfolgen wir die Geschichte der Industrie, so finden wir, daß wir eher gute Spinnmaschinen als gute Mühlen hatten; es steht aber mit einer gesunden Bildung der Völker im engsten Zusammenhange, daß der Darstellung der menschlichen Nahrungsmittel die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt wird. —

§. 104.

Motoren.

Ueber die Motoren zum Betriebe der Mühlen, in Betreff deren Werth oft noch die unklarsten Vorstellungen herrschen, ist anzuführen, daß jeder Motor zum Betriebe einer Mahlmühle dienen kann, wenn für eine zweckmäßige Umsetzung im Triebwerke gesorgt wird, und seine Stärke der verlangten Arbeit entsprechend ist. — Es wird jedoch von den lokalen Verhältnissen abhängen, welcher Motor ökonomisch am vortheilhaftesten ist. — Nach der Art des Motors haben wir also: Handmühlen, Roß- oder Thiermühlen, Windmühlen, Wassermühlen, Dampfmühlen. —

Die Wassermühlen sind die verbreitetsten, die verschiedenen oft üblichen Benennungen als oberschlägige Mühle, Stabermühle u. s. w. gelten nicht dem Mahlverfahren, sondern der Art und Weise der Ausnutzung der Wasserkraft. — Ebenso ist der Dampf ganz ohne Einfluß, wenn in einer sogenannten Dampfmühle ein besseres Mehl geliefert wird als in einer Wassermühle; die Qualität des Mehles wird nur durch die eigentliche

Mühleneinrichtung bedingt; und diese kann gleichgut sowohl für Wasser- als Dampfbetrieb hergestellt werden. —

Roß- oder überhaupt Thiermühlen werden wohl nur noch selten gebaut, und ebenso dürften die Handmühlen meistentheils und wahrscheinlich nur noch Anwendung finden für landwirthschaftliche Zwecke überhaupt, oder für die anfänglichen Bedürfnisse neuer Ansiedelungen in wenig bebauten Gegenden. —

Von der Anordnung, Aufstellung und Konstruktion der Motoren soll in diesem vorliegenden Buche nicht gesprochen worden; es genügt darauf hinzuweisen, daß sowohl bei Wasserrädern, Turbinen und Dampfmaschinen als Hauptbedingungen gelten: ein gleichmäßiger Gang, leichte Regulirung und hinreichende Stärke, damit der Betrieb einer Mühle, ebenso wie bei jeder andern Fabrik, ein ungestörter sei. —

Zwölftes Kapitel.

Von den Graupenmühlen.

---

§. 105.

Graupenmühlen nennt man diejenigen Mühlen, auf welchen die Gerste, aus welcher Graupe bereitet werden soll, so bearbeitet wird, daß nicht allein die Hülsen von derselben nach und nach vollständig entfernt, sondern auch die beiden Spitzen jedes einzelnen Kornes soweit abgeschliffen werden, daß dasselbe allmälig eine runde Form erhält.

Man unterscheidet verschiedene Arten von Graupen, jenachdem die oben angegebene, runde Gestalt mehr oder weniger vollkommen ist. Diejenige Sorte, bei welcher nur wenig von den Spitzen abgenommen wurde, welche also noch ziemlich länglich erscheint, nennt man grobe oder gemeine Graupen, sind aber die Körner klein gearbeitet und kugelrund, so sind die Graupen fein und heißen dann Perlgraupen. Diese kommen, je nach der Größe derselben, unter verschiedenen Nummern im Handel vor. Nürnberg, Erfurt, Halle, Ulm und Mainz haben seit langer Zeit den Ruf, gute Perlgraupen zu liefern,

Was die Graupenmühlen selbst anbetrifft, so kann jede Mahlmühle oder jeder Mahlgang dazu eingerichtet werden, sowie man auch wieder, umgekehrt, eine solche Graupenmühle mit leichter Mühe in eine Mahlmühle umwandeln kann. Der Hauptzweck der Graupenmühlen besteht in Folgendem:

Die Gerstenkörner, wovon Graupen gefertigt werden sollen, müssen auf die beste und zweckmäßigste Art enthülst werden.

Die enthülsten Körner müssen, soviel wie möglich, eine schöne, runde Form bekommen und die gefertigten Graupen von dem angehängten Mehle durch zweckmäßige Vorrichtungen und Siebe gesäubert werden.

Die Umwandlung einer Mahlmühle in eine Graupenmühle wird dadurch herbeigeführt, daß man einerseits den Mahlmühlenlauf entfernt und statt dessen einen Graupenlauf einsetzt, und daß man außerdem den Läuferstein etwas höher stellt, damit seine Entfernung von dem Lagersteine etwas größer werde, man also nicht etwa, statt Graupen, Mehl erhalte.

Für die Mahlmühlsteine ist es aber nicht rathsam, wenn sie öfters zum Graupenmachen gebraucht werden, weil sich durch das Aufsteigen der flüchtigen Mehltheilchen nicht allein ihre sogenannten Poren verstopfen, sondern auch durch die Hitze, welche von dem Reiben der Graupen in dem Lauf und zwischen den Steinen verursacht wird, eben diese Mehltheilchen, die sich bei jedem Graupenmachen erzeugen, sehr fest antrocknen, wodurch die ganze untere Fläche des Steines mit einer kittähnlichen Masse überzogen wird. Ob man dabei gleich die Hauschläge wieder aufhaut, so bleibt in den Zwischenflächen doch diese angetrocknete Mehlkittmasse sitzen, und aus diesem Grunde mahlen die Steine so lange schlecht, bis sich diese Masse rein wieder abgeschliffen hat.

Was die Schärfung der Steine bei den Graupenmühlen betrifft, so wird diese nur an dem äußeren Umkreise weitläufig aufgehauen.

§. 106.

Was die Verfertigung der Graupen anbetrifft, so geschieht diese nach folgender Art:

Zuerst muß die Gerste von allem Unrathe gereinigt werden, und wenn dieses geschehen, wird sie, wenn sie zu trocken ist, mit etwas Wasser angenetzt und in einem Kasten durch einander geschaufelt, in welchem sie 6—8 Stunden ruhig liegen bleibt. Hiernach schüttet man soviel davon in den Lauf, als derselbe nach seiner Größe fassen kann, welches den Müller der Augenschein lehrt. Doch darf man den Lauf ja nicht überladen, da man sonst nicht allein mit Zeitverlust arbeitet, sondern auch ein schlechtes Produkt erzielt. Die in dem Laufe befindliche Gerste muß dann, bei angelassenem Werke, so lange in dem Laufe arbeiten, bis alle Schale herunter ist.

Dann werden diese noch groben Graupen aus dem Laufe herausgelassen und neue Gerste eingeschüttet, bis man eine Anzahl Gänge solcher geschälten Graupen fertig hat.

Man muß sich übrigens von der Güte und Vollendung der Arbeit durch Proben, welche man während der Dauer derselben zieht, überzeugen. Dieß geschieht, indem man während des Mahlens mit einem kleinen Gefäße zwischen den Steinen und dem Laufe hinablangt und einen Theil der Graupen heraufzieht, nach welchem man beurtheilt, ob dieselben vollendet sind. Ist dieß der Fall, so öffnet man die Klappe an der Seite des Laufes und läßt die Graupen ablaufen, worauf man neues Korn aufschüttet.

Diese vielfachen Proben aber sind umständlich und zeitraubend, und dennoch muß man immer von dem Stande der Arbeit unterrichtet sein, indem sonst die Graupen leicht zu lange in dem Laufe bleiben und in schlechtes Mehl verwandelt werden könnten.

Zu Erreichung dieses Zweckes hat man das sogenannte Weckerwerk an dem Laufe angebracht. Die

Wirkung dieses Werkes besteht darin, daß, nachdem dasselbe gehörig gestellt ist, es den Moment, sobald der Mühlstein eine gewisse Anzahl von Umläufen gemacht hat, durch Anschlagen einer Glocke anzeigt, worauf die Graupen entfernt werden und neu aufgeschüttet wird. Die Anzahl der Umläufe des Mühlsteines bestimmt sich nach den, jedesmal mit dem zu mahlenden Getreide zuvor anzustellenden Versuchen.

Die fertigen Graupen werden durch das Siebwerk gereinigt, dann wieder mit etwas Wasser angefeuchtet und 6 — 8 Stunden liegen gelassen oder auch zum zweiten Male trocken aufgeschüttet, und man läßt sie dann so lange arbeiten, bis sie eine Mittelgröße gegen die ersteren, welche nur abgeschält sind, haben. Diese Graupen sind dann schon zu ordinären Kochgraupen zu gebrauchen. Will man sie aber ganz zu Perlgraupen machen, so muß man auch noch diesen zweiten Gang vom Mehle durch das Siebwerk reinigen und noch ein- bis zweimal in den Lauf einschütten, mehrere Male durcharbeiten lassen und sie dann durch die Siebe von einander absondern.

§. 107.

Man fertigt auch Graupen von Weizen, welche aber in der Zubereitung noch mühsamer, als die Gerstengraupen, sind, und verfährt dabei nach folgender Art:

Man nimmt den besten Weizen, welchen man Vorsprung nennt, thut ihn in einen mit Wasser angefüllten Kessel, und zwar so, daß das Wasser ein Paar Finger hoch über dem Weizen steht. Hiernach setzt man den Kessel über das Feuer und läßt das Wasser langsam kochen, wodurch dann der Weizen aufquillt und den Kessel anfüllt.

Wenn nun der Weizen rund und dick geworden ist, so daß die in dem Korne befindliche Spalte sich ganz verliert und die Keime wie weiß zu scheinen anfangen,

jedoch so, daß das Korn nicht platzt, wird derselbe vom Feuer abgenommen und in Körbe oder Siebe gethan, daß das Wasser ablaufe, und dann auf einem Boden dünne aufgeschüttet und an der Luft getrocket. Wenn nun gedachter Weizen ganz trocken geworden ist, so kann er, wie die Gerste, auf einer Graupenmühle zu Graupen gemacht werden.

Wir werden demzufolge die gewöhnlichen Anordnungen einer Graupenmühle beschreiben, deren hauptsächliche Bestandtheile der Gang oder das Schälwerk, mit welchem der Wecker (Klingelzug) verbunden ist, und der Sauberer oder die Sortirmaschine sind.

§. 108.

Um die Gerste zu vergraupen, bedient man sich eines cylinderförmigen Steines, ähnlich dem der Getreidemühle, welcher mit einer mit Reibblech ausgeschlagenen Zarge, ähnlich dem Lauf der Getreidemühle oder der Reinigungsmaschine, umgeben wird. In dem Zwischenraume zwischen dem Reibblech der Zarge und der Mantelfläche des Steines wird nun die Gerste abgerieben, so daß die abgeriebenen Theile durch die Löcher des Reibbleches zum größten Theile herausfliegen.

Beim Graupensteine kommt Alles darauf an, daß der Stein (die arbeitende Mantelfläche desselben) genau cylindrisch bearbeitet und am Mühleisen genau centrirt ist. Zu dem Ende bearbeite man den Stein erst aus dem Gröbsten, doch so, daß die beiden Grundflächen schon genau parallel sind; alsdann lege man die Haue ein, und befestige den Stein am Mühleisen, bringe solches an seinen Ort und bearbeite mit Hülfe einer Lehre die Mantelfläche so lange, bis selbige *nirgends mehr ausschlägt*.

Die Graupensteine werden eigentlich gar nicht geschärft, ist aber der Stein weich und nicht scharf genug, so überhauet man die Mantelfläche zuweilen, jedoch nur weitläufig. Auf der unteren Grundfläche, welche bei

Mahlmühlen die Mahlfläche ist, werden 2 oder 4 Windfugen in der Richtung der Radien eingehauen, welche $\frac{3}{4}$ — $1\frac{3}{4}$ Zoll tief sind und nach einer Seite zu schräg auslaufen. Manche behaupten, es sei besser, diese Windfugen spiralförmig auszusetzen, indessen werden die radialen immer ihren Zweck erfüllen, nämlich: der zu bearbeitenden Gerste einen Luftzug zuführen, damit selbige nicht heiß gehe.

Um den Lauf, die Zarge, herzustellen, fertigt man aus Felgen zwei Kränze, verbindet beide mit Säulchen und belegt das so entstandene Gerippe mit aufgehauenem Blech, nach Art der Reinigungsmaschinen.

Je nach der Feinheit der Graupengänge setzt man wohl auch Laufe auf, deren Reibbleche nach einander feineren Hieb haben, und bei den Perlgraupen bedient man sich beim letzten Gange eines Polirlaufes, welcher gar kein Reibblech hat, sondern aus Eichenholz, dessen Fasern parallel mit der Axe des Steines laufen, gefertigt ist. Der Abstand des Laufs zum ersten Gange beträgt $2\frac{1}{2}$ Zoll und für die nächstfolgenden 2 Zoll, während beim Polirlauf $1\frac{3}{4}$ Zoll hinreichend ist. — Jeder Lauf hat unten einige Winkelbänder von Eisen, mittels welchen derselbe auf den Boden durch Schrauben befestigt wird; oben sind ähnliche Winkelbänder angebracht, mit welchen der leichte Deckel verschraubt wird. Die Graupensteine werden aus festem, feinkörnigem und scharfem Sandsteine gefertigt, denn ein solcher darf sich nie glatt arbeiten. Man hält die aus Newcastle, unter dem Namen englische Schleifsteine, kommenden, gelblichgrauen Sandsteine für die besten, doch verwendet man auch Rothenburger, Mannsfelder, Pirnaer und andere Steine, wenn solche nur fest, feinkörnig und rauh sind.

§. 109.

Sobald das Graupengut von dem Schälwerke gelassen wird, muß es jedesmal von dem anhängenden Mehle und der Kleie vollends befreit, sowie die etwa

zerschlagenen Körner abgesondert werden Hierzu bedient man sich eines Siebwerkes von 1 Fuß Breite und circa 12 Fuß Länge. Das ganze Sieb wird etwas schräg über den dazu gehörigen Kasten gelegt und die Rolle am untern Ende dermaßen stellbar eingerichtet, daß man dem Siebe mehr oder weniger Fall geben kann. Der Rahmen des Siebes wird besonders gefertigt und dann die einzelnen Siebblätter, auf besondere Rähmchen gezogen, nach Erforderniß eingelegt. Zu oberst, unmittelbar unter dem dazu gehörigen Rumpfzeuge, wird ein Siebblatt eingelegt, welches aus möglichst feinem Messingdraht geweht ist und so weite Maschen hat, daß Alles, was Graupen ähnlich, darüber hinrollt, dagegen alle Mehl- und Kleientheile hindurch in die erste Abtheilung des Kastens fallen. Zwei verschiedene Siebblätter werden auf diese Abtheilung ausreichen; eins für den ersten Gang, welches etwas gröber sein kann, und das andere für die fertigen Graupen jeder Nummer, wo blos noch Mehltheile hindurch zu gehen brauchen. Die zweite, dritte und vierte Abtheilung erhält Siebblätter von Pergament, verzinntem Eisenblech, Kupfer- oder Messingblech, in welche mit einem Dorne oder Schlageisen runde Löcher geschlagen werden, deren Größe sich nach der Größe der abzusondernden Graupen richtet. Es versteht sich wohl von selbst, daß man deren verschiedene bedarf und daß stets die feineren nach oben und auf die zweite, dann dritte Abtheilung zu liegen kommen, die gröberen dagegen auf die vierte und die gröbsten Graupen über das ganze Sieb hinweglaufen und unten herabfallen. Die Bewegung des Siebes ist die gewöhnliche hin- und hergehende; man erzeugt sie entweder mittels Dreischlag, Satzwelle, Zugstange und Feder, oder durch eine Zugstange an einer Krummzapfenwelle, welche durch Riemenscheiben vom Mühleisen aus in Bewegung gesetzt wird; die Sache ist aber zu einfach und bekannt, um sie hier näher aus einander zu setzen.

Wenn die Graupen auf dem Schälwerke bis auf die Form gebracht worden, welche sie haben sollen, und

auch mittels des Polirlaufes einige Minuten bearbeitet worden sind, so bringt man jede fertige Sorte noch auf ein Bürstenwerk mit Ventilator, um die etwa noch anhängenden Mehltheile vollends zu entfernen.

§. 110.

Graupenmühle mit horizontaler Welle.

Wenn auch das Verfahren der Graupenmüllerei im Allgemeinen dasselbe geblieben, so sind doch in den einzelnen Theilen mehrfache Abänderungen getroffen worden, von denen wir noch ein Paar Beispiele anführen wollen. — Um zu zeigen, auf welche verschiedene Weise sich ein und derselbe Zweck erreichen läßt, wollen wir zunächst die Beschreibung einer Graupenmühle geben, wie dieselbe vielfach in Schlesien angewendet wird. — Sie unterscheidet sich hauptsächlich dadurch von den anderen Einrichtungen, daß die Welle des Steines horizontal ist. — Auf dieser befindet sich der Graupenstein fest aufgekeilt, der Lauf um denselben steht nicht still, sondern dreht sich mit sehr geringer Geschwindigkeit in einer zur Steinumdrehung entgegengesetzten Richtung.

Auf Taf. XX ist Fig. 16 ein Durchschnitt rechtwinklig zur Axe, Fig. 18 Durchschnitt in der Richtung der Axe und Fig. 17 Grundriß oder Oberansicht einer Graupenmühle. a ist die Welle, welche außerhalb der auf dem hölzernen Gestell befindlichen Lager die beiden Betriebsriemscheiben b trägt, welche ihre Bewegung von entsprechenden Riemscheiben einer Transmissionswelle an der Decke des Lokales erhalten; diese Anordnung hat sich als gut bewährt. — Auf die Welle a sind die beiden Scheiben c fest aufgekeilt, und diese tragen den Stein d in der gezeichneten Weise. — Ein aus zwei Theilen bestehender mit Reibeisenblech ausgeschlagener Lauf ist der Art um den Stein gelegt, daß seine Nabenhülsen e, durch welche die Steinaxe frei hindurchgeht, in halbkreisförmigen Lagerstücken f ruhen. — Um den einen Rand des Laufes ist ein Zahnkranz g gelegt, welcher in ein

kleines Getriebe h auf der Vorgelegwelle i eingreift; letztere trägt an einem Ende zwei Riemscheiben (lose und feste) k, die ihre Bewegung von der kleinen Riemscheibe l erhalten. Auf die Weise ist es erreicht, daß das Umsetzungsverhältniß 1 : 60 stattfindet, d. h. auf 60 Umdrehungen des Steines kommt eine Umdrehung des Laufes. — Es braucht also nur die Bewegung des Laufes durch Ausrücken des Riemens auf die Leerscheibe k aufgehoben zu werden, dann läßt sich durch die geöffnete und nach unten gedrehte Thüre m die fertige Graupe in den Kasten o schütten; die Zufüllung geschieht durch den Trichter n, die Gerste fällt zwischen Trichterwand und Welle a und die Nabenhöhlung innerhalb des Laufes. —

Der Wecker oder Klingelzug ist in einer sehr einfachen Weise ausgeführt. Auf der Vorgelegewelle i sitzt ein kleines Excenter p, dessen Klinke das Rädchen q Zahn um Zahn fortschiebt, und da dieses Klinkrädchen auf der Schraube r befestigt ist, so erhält dieselbe eine langsame Drehung, in Folge deren die einer Schlinge angehangene Schnur s allmälig fortrücken wird, und zuletzt ganz von der Schraube abschiebt; dadurch dreht sich ein an der Decke angebrachter Winkelhebel durch sein eigenes Gewicht und es wird mittels eines nun daran stoßenden Daumens eine Klingel gezogen. — Wenn also ausprobirt ist, wie weit die Schlinge der Schnur s vom Ende der Schraube r einzuhängen ist, so ist für die nachfolgenden Posten dieselbe Arbeitszeit durch die Mühle selbst gesichert und so eine Gleichmäßigkeit der erhaltenen Graupe ermöglicht. —

Die Welle a erhält 180 — 200 Umdrehungen pro Minute. Es empfiehlt sich die Decke des Laufes anstatt aus Holz aus starkem Segeltuche zu machen, dann mahlt der Gang nicht so heiß. —

§. 111.

Graupenmühle mit vertikalem Mühleisen.

Fig. 5 auf Taf. **XLIII** zeigt den Durchschnitt eines Graupenganges mit vertikalem Mühleisen. Der Bodenstein ist größer als der Läufer, und ist der aus Buchenholz gefertigte Lauf auf den Bodenstein gestellt. Die fertige Graupe fällt durch die Röhre a nach der Schnecke, die sie in den Sortircylinder führt, welcher, mit entsprechender Drahtgaze überzogen, 2 Sorten Graupen trennt; das nicht Durchgegangene fällt aus dem Cylinder in die Röhre b und wird weiter verarbeitet. — In den größern Graupenmühlen sind für das Aufgeben wie Abziehen der Graupe selbstthätige Vorrichtungen angebracht, in kleinern Mühlen kann man sich in ähnlicher Weise, wie im vorhergehenden Paragraphen beschrieben, eines Klingelzuges bedienen und die Schieber bei dem gegebenen Zeichen mit der Hand ziehen.

Ebenso ist es ganz gut, einen besondern Schälgang wie einen Graupengang zu haben, deren Einrichtungen sich jedoch nur in der Stellung des Laufes zum Steine, sowie durch ein anderes Korn des Steines von einander unterscheiden.

§. 112.

Graupen-Sortirmaschine.

Die Zeichnung einer besondern Graupen-Sortirmaschine ist durch die Fig. 7 und 8, Taf. **XLIII** gegeben. — a sind die Betriebsriemscheiben (lose und fest), auf der Welle sitzt ein kleiner Dreischlag b, welcher durch Winkelhebel das Schüttelsieb c bewegt, das seine Spannung durch die Holzfeder d erhält. — Die Graupe wird in den Rumpf e geschüttet, dessen Oeffnung durch eine Speisewalze f regulirt wird, welche von der Betriebswelle durch die Schnurscheiben g und h eine langsame Umdrehung empfängt; wohingegen der Ventilator seine

Bewegung durch die Riemscheibe i und k erhält. — Der Boden des Schüttelsiebes ist mit Sieben von verschiedener Feinheit versehen; unter den verschiedenen Abtheilungen sind Schübe l angebracht, welche zur Seite der Maschine herausgezogen werden können.

§. 113.

Spaltmaschinen und Reißmaschinen.

Bei den Graupenmühlen sind diese Maschinen noch zu erwähnen; durch die erstere wird die enthülste Gerste mittels Messer zerschnitten. —

Prof. Rühlmann beschreibt im bair. Kunst- und Gewerbeblatt eine solche Maschine, welche vom Mechaniker Luckhardt in Waltershausen bei Gotha bei der Münchener Gewerbe-Ausstellung eingeliefert war. Eine gußeiserne Walze von etwa zweimal Durchmesser zur Länge, ist mit Längenriffeln parallel zur Axe des Cylinders und durch ringförmige Riffeln, rechtwinklig auf erstere, derartig mit Vertiefungen versehen, daß von oben in der ganzen Breite einfallende Gerstenkörner, sowohl parallel zur Walzenaxe, als auch so tief in diese zu liegen kommen, daß sie bei gedachter Lage ganz in der Umfläche des Cylinders liegen und nirgends vorspringen, eine Lage, die überdieß durch eine besondere sinnreiche Anordnung noch mehr sicher gestellt wird. Am obern Umkreise dieser Walze laufen zwei kleinere Walzen, parallel zur Axe der größern, ähnlich wie die Arbeits- und Wendewalzen bei den Krempeltrommeln der Streichgarnspinnerei, auf welchen kleinere Walzen-Schneidscheiben, ähnlich wie die Blätter der Kreisscheeren, geschoben und gehörig befestigt sind. Die sämmtlichen Scheiben der einen Walze sind gegen die der andern derartig versetzt, daß immer die Messer der einen in die Zwischenräume der andern passen und überhaupt in einem Abstande, welcher kleiner als die Länge eines Gerstenkornes ist, ein schneidendes Messer gegen die Trommel wirkt. — Ueberdieß sind besondere Führungen

für die Messer, Bürsten, Stellungen u. s. w. vorhanden, um in jeder Hinsicht Sicherheit der Arbeit zu erreichen. — Das gelieferte Produkt, was die Maschine auf der genannten Ausstellung erkennen ließ, entsprach hinsichtlich Quantität und Qualität allen Anforderungen. —

Die Reißmaschinen bestehen nach Art der Kaffeemühlen aus einem abgestumpften Kegel, welcher sich in einem entsprechenden Trichter bewegt; beide sind mit Schneiden versehen. — Der Abstand der konischen Mahlflächen läßt sich in bekannter Weise durch Heben oder Senken des Mühleisens bewirken. —

Dreizehntes Kapitel.

Von den Reismühlen.

---

§. 114.

Allgemeine Bemerkungen.

Diese Fabrikation ist wenig bekannt, da der Reis entweder nur in den Ländern wo, er wächst, auf den einfachsten Mühlen verarbeitet wird, oder in Europa in einzelnen der größern Hafenplätze. —

Für die Konstruktion der hierzu geeigneten Maschinen mußte man vorher in den Produktionsländern selbst die Schwierigkeiten kennen lernen, welche diese Waare darbietet, nicht allein im Laufe der verschiedenen Manipulationen der Enthülsung, Reinigung und des Polirens, sondern es verlangen die verschiedenen Reissorten besondere Behandlung, je nach ihrer Reife, oder ob der Boden, auf welchem sie gewachsen, mehr oder weniger feucht war, denn hiervon hängt es ab, ob die Hülse mehr oder weniger hart ist und dem Korn fest anhängt. —

Ingenieur Boyer, welcher sich gegen 15 Jahre im nördlichen Brasilien und dem französischen Guyana

aufgehalten, hat sowohl die Kultur- als Bearbeitungsweisen für den Reis kennen gelernt, und auf Grund seiner Mittheilungen sind von Armengaud in Publ. industr. IX. Vol. die verschiedenen Apparate der Reismühlen abgebildet und beschrieben. — Mit Benutzung dieser Quelle sind die Figuren auf Taf. XLIV zusammengestellt. —

Die Wahl der in einer Reismühle aufzustellenden Maschinen hängt von der Qualität des Reises ab.

Ueberall wo der Reis einer beständigen Temperatur ausgesetzt ist, ohne bedeutende Abwechselung von Feuchtigkeit und Trockenheit, Hitze und Kälte, und wo derselbe entfernt ist von den Regengüssen der Aequatorial-Gegenden, wird ein System von Karden oder Kratzmaschinen in Verbindung mit einer Reinigungsmaschine ausreichend sein. —

Aber wo man die Reissorten aus dem französischen Guyana und dem nördlichen Brasilien zu verarbeiten hat, wird das System der Stampfer oder Mörser unvermeidlich. — Denn jeder Reis, welcher die Wirkung einer heftigen Sonnenhitze gefolgt von langen Regengüssen erfahren hat, ist im Allgemeinen mit schwarzen Flecken der Hülsen behaftet, die von Stichen der Insekten herrühren, welche sich nach dem Regen einfinden.—

§. 115.

Beschreibung einer Reismühle.

Die Fig. 1, Taf. XLIV kann als Längendurchschnitt einer Reismühle betrachtet werden, in welcher beide Systeme repräsentirt sind.

Als Betriebskraft ist ein Wasserrad angenommen, auf dessen Welle a ein großes Stirnrad b sitzt, welches in das Getriebe c eingreift, von dessen Vorgelegewelle durch konische Räder die stehende Hauptwelle in Bewegung gesetzt wird; auf dieser ist ein großes Stirnrad mit Holzkämmen befestigt, in welches die beiden Getriebe d der Mahlgänge eingreifen. —

Die Räderverhältnisse sind derartig angeordnet, daß für das Wasserrad 5 — 6 Umdrehungen pro Minute angenommen sind.

Von Wichtigkeit ist es, daß die bewegende Kraft sei es ein Wasserrad, Turbine oder Dampfmaschine, mit einem guten Regulator versehen wird, um eine stets gleichmäßige Geschwindigkeit beizubehalten, da hiervon die Qualität der auf den Arbeitsmaschinen gelieferten Waare abhängt. —

Der zur Mühle gelangende Reis wird durch eine Winde A, welche in der obersten Etage aufgestellt ist, mit den Säcken hinaufgewunden, und in einen großen Vorrathskasten B geschüttet. — Aus diesem befördert ihn der Elevator C zu der Reinigungsmaschine D. — Dieselbe ist im Wesentlichen wie die auf Taf. VI und §. 23 abgebildete und beschriebene Maschine von Cartier, nur daß vorher der Reis noch von anhängenden Erdklümpchen und Stroh befreit wird. —

Der gereinigte Reis fällt in den in der Mitte der Mühle stehenden Aufschüttrumpf E, aus welchem er durch Röhren in die beiden Mahlgänge F geführt wird.

Bisher sind die Operationen nicht blos denen einer gewöhnlichen Mahlmühle gleich, sondern sie sind auch dieselben für jede Reissorte. —

Nachdem der Reis aus den Mahlgängen, in welchen er jedoch nicht gemahlen, sondern gewissermaßen nur gespitzt wird, heraus ist, fängt die Arbeit an eine verschiedene zu werden, je nach der Reissorte, worüber im vorigen Paragraphen bereits das Nöthige gesagt ist.

Aus dem hinter den Mahlgängen angebrachten Rumpfe G, welcher am Boden Klappen hat, fällt der Reis durch Röhren in die Mörser H, deren Stempel durch Daumen gehoben wird. Die Riemscheibe der Daumenwelle erhält ihre Bewegung von der liegenden Haupttransmission. — Der aus dem Mörser in vorgestellte Eimer abgelassene Reis wird vom Arbeiter in den Rumpf I geschüttet, aus welchem ihn ein Elevator K nach einer Siebmaschine L mit Ventilator befördert.

Dadurch, daß der Reis auf die Weise dem Arbeiter sichtbar ist, wenn er aus dem Mörser herausgefallen, ist derselbe in den Stand gesetzt, zu prüfen, ob die Arbeit genügend ausgeführt ist, ehe er ihn dem Elevator zuführt. —

Nach dieser ersten Maschine gelangt er in eine Bürstenmaschine M, aus dieser in die Polirmaschinen N, und schließlich über einen Schüttelrumpf N′ in den Sortircylinder O, aus dessen Abfallröhren er in Säcken P aufgefangen wird. —

Genügt dagegen ein System der Karden oder Kratzmaschinen, so wird der Reis aus dem hinter den Mahlgängen angebrachten Rumpf Q, nachdem vorher ein Ventilator den Staub abgeblasen, durch einen Elevator R in den Vorrathskasten S gehoben, aus welchem er durch Röhren den Kratzmaschinen T zugeführt wird. — Aus diesen Maschinen wird der Reis durch den Elevator U nach einem Ventilator geführt, um durch den Wind die Hülsen vom Korn zu trennen; hierauf fällt er wie vorher nach den Polirmaschinen N und aus diesen in den Sortircylinder O, aus dessen Abfallröhren er ebenfalls in Säcken P aufgefangen wird. —

§. 116.

Die Details

der einzelnen besonders hervorzuhebenden Maschine sind in Fig. 2 — 9 auf Taf. XLIV abgebildet; die übrigen, die Sortircylinder und Reinigungsmaschinen sind ganz den in einer Mahlmühle gebräuchlichen gleich. —

Die in Fig. 2 — 4 dargestellte Reinigungsmaschine für den geschälten Reis ist im Wesentlichen einer Bürsten-Mehlmaschine gleich, nur sind die einzelnen Theile vorherrschend und zweckentsprechend in Eisen ausgeführt. — In ein hölzernes Gestell ist ein Cylinder von gelochtem Blech befestigt, und innerhalb desselben dreht sich eine Welle, dessen Arme Latten tragen. — Drei dieser Latten haben Bürsten und drei sind mit

Lederstreifen versehen, welche gegen die innere Fläche des Blechmantels reiben. — Die Geschwindigkeit der Welle kann eine verschiedene sein, je nach der Reissorte, und außerdem läßt sich die schräge Lage des Cylinders abändern, wie aus den Zeichnungen ersichtlich. Der ganze Rahmen h dreht sich um die Welle e, und damit die Bewegung genau und ruhig erfolgt, werden die konischen Büchsen f in die Hülsen g während der Drehung eingelegt. — Je schräger der Cylinder liegt, desto schneller geht der Reis durch die Maschine. —

In Bezug der Mahlgänge ist zu bemerken, daß dieselben gewöhnlich 1,30 Meter Durchmesser bei 180 bis 200 Umdrehungen pro Minute haben, also eine größere Geschwindigkeit als die gewöhnlichen Mahlgänge. — Als Aufschüttung ist die bekannte Centrifugalaufschüttung gewählt, und ebenso könnte die Transmission anstatt durch das stehende Vorgelege auch durch ein liegendes oder durch Riemenbetrieb erfolgen. —

Bei der Vorbereitung und Führung der Mühlsteine hat man zu beachten, daß man den Reis nicht zu Mehl mahlen will, sondern daß die ganzen Körner beibehalten werden müssen, jedes zerbrochene Korn ist ein Verlust, — obgleich er sich nicht gänzlich vermeiden läßt.—

Die Mörser sind in Fig. 5 — 7 dargestellt, die Stempel dürfen nicht zu schwer sein, da sie nicht den Zweck haben das Korn zu brechen, sondern nur eine gegenseitige Abreibung der Hülsen zu bewirken. Die Stempel sind zweihübig, d. h. bei einer Umdrehung der Daumenwelle wird jeder Stempel zweimal gehoben. — Die Bodenplatte i ist zum Schieben eingerichtet; wenn die Arbeit weit genug vorgeschritten, wird die Platte gezogen, und der Reis fällt durch die Rinnen k in die vorgesetzten Eimer. —

Die Polirmaschinen haben den Zweck dem Reis den Glanz zu geben, welcher im Verkehr beliebt wird. Es handelt sich also nicht darum die Oberfläche abzunutzen, sondern sie von dem Staubmehl und andern kleinen anhängenden Partikelchen zu säubern. — Eine

solche Maschine ist im senkrechten Durchschnitt Fig. 9, Taf. **XLIV** abgebildet. Ein hölzerner Kegel, welcher mit Leder oder Kork (also weichen Substanzen) überzogen ist, dreht sich mit einer beträchtlichen Geschwindigkeit innerhalb eines konischen Mantels von gelochtem Blech, durch welches der Staub u. s. w. hindurchgeht. —

Die Konstruktion der Karden oder Kratzmaschinen ist aus Fig. 8 ersichtlich. Die Maschinen sind aus zwei hölzernen Platten l gebildet, welche mit besondern Beschlägen, (ähnlich wie bei den Wollkrempeln) versehen sind, entweder mit gekrümmten oder geraden Drahtzähnen (8a und 8b). — Die untere Scheibe liegt fest auf der Gestellplatte, die obere dreht sich mit der stehenden Welle; das Ganze ist von einem Blechmantel umgeben. — Die Platten können durch eine der bekannten Stellvorrichtungen einander beliebig genähert werden, und außerdem sind die Maschinen mit einem Centrifugalaufschütter versehen. Die stehende Welle erhält etwa 150 Umdrehungen pro Minute. —

Die Sortircylinder sind sechsseitige Prismen, welche mit feinem Drahtgewebe verschiedener Nummern überzogen sind (ähnlich wie die bekannten Mehlcylinder mit Gaze); die Anzahl der Umdrehungen beträgt etwa 30 in der Minute. —

§. 117.

Leistung.

Nach den in Brasilien von Boyer gemachten Erfahrungen ist festgestellt, daß man durch einen Mahlgang bequem täglich 60 Sack Reis erster Qualität erhält, von denen jeder 60 Kil. wiegt. —

Die Reissorten zweiter oder dritter Qualität sind verschieden, je nach den angewendeten Apparaten. —

Boyer versichert, daß mit Apparaten wie die hier beschriebenen, in 24 Stunden 100 Sack à 100 Kil. hergestellt werden könnten; indessen wenn auch blos 6000

Kilogr. täglich verarbeitet würden, wäre der Vortheil gegen das gewöhnliche Verfahren in Indien u. s. w. noch erheblich.

Mühlsteine und die andern Maschinen müssen natürlich im richtigen Verhältniß zu einander stehen. — Man nimmt im Allgemeinen an, daß zu einer Mühle mit 2 Gängen erforderlich sind: a) 4 Mörser oder Stampfer, 2 Bürsten-Reinigungsmaschinen, 1 Reinigungsmaschine mit Ventilator, 2 Polirmaschinen und 1 Sortircylinder.

Oder b) 2 Karden- oder Kratzmaschinen, ebenso viel Polirmaschinen, 1 Reinigungsmaschine mit Ventilator und ein Sortircylinder. —

In einem wie im andern Falle noch eine komplette Reinigungsmaschine für den ungeschälten Reis; — außerdem Elevatoren und Transportschrauben nebst Sackwinde. —

Die nothwendige Betriebskraft einer solchen Mühle veranschlagt man zu 15—16 Pferdestärken, und die Anschaffungskosten der Apparate einer zweigängigen Reismühle zu 12000 Frks., exklusive der Betriebsmaschine, welche eine Dampfmaschine, Turbine oder Wasserrad sein kann. — Gegenwärtig dürften die Kosten niedriger sein. —

Vierzehntes Kapitel.

Nachträge.

---

§. 118.

Ueber die Mühlen der Londoner Ausstellung 1862. (Berichterstatter Prof. Rühlmann.)

Aus dem amtlichen Berichte der Zollvereins-Kommission ist zu ersehen, daß die Getreide-Mahlmühlen in dieser Ausstellung verhältnißmäßig sehr schwach vertreten waren und unter den Vorhandenen sich wenig Neues fand. —

„Nichts desto weniger konnte dem unparteiischen deutschen Sachkenner die Thatsache nicht entgehen, daß Oesterreich die schönsten und besten Mahlprodukte der Welt anzuweisen hatte, wenn man die Weizenmehle der Wiener, Pesther, Prager, Teschner und andern Kunstmühlen mit denen anderer Nationen verglich.

„Als Hauptursache der Erzeugung eines so vorzüglichen Mahlproduktes bezeichnete man richtig die Griesmüllerei*), welche sich in Oesterreich derartig ausgebildet

---

*) Vergl. das in diesem Buche über diese Müllerei und Mühleneinrichtungen an den bezüglichen Stellen Gesagte nebst zugehörigen Tafeln. —

hat, daß zur Zeit kein anderes Land dem gleich zu kommen vermag und die Produkte der amerikanischen, englischen, französischen und gewöhnlichen deutschen Mahlmethoden unter allen Umständen dahinter zurückbleiben müssen. --

„Durch den österreichischen Griesproceß scheint die deutsche Müllerei wieder zu dem Rufe allseitig anerkannter Tüchtigkeit gelangen zu wollen, welcher ihr und zwar in ganz entschiedener Weise von den Amerikanern, Engländern und Franzosen entzogen worden war. — Die einzigen beachtenswerthen Konkurrenten dürften zur Zeit, außer den Schweizern, vorzüglich noch die französischen Müller sein, die neben ihren anerkannt mechanisch vollkommenen Konstruktionsweisen ebenfalls anfangen, die Griesvermahlung theilweise zu adoptiren. —

Repräsentirt war das österreichische Weizenmahlsystem durch ein von Lorenz Nemalka in Wien ausgestelltes Modell einer kompletten Kunstmühle mit 5 Mahlgängen sammt allen in Anwendung kommenden Hülfsmaschinen. —

Das französische Mahlmühlensystem war durch einige Modelle von Touaillon in Paris vertreten, welcher der Konstrukteur der 40 Mahlgänge von St. Maur ist. (Vergleiche Taf. XVI.) —

Eine französische transportable Getreidemühle in wirklicher Größe war von Buisson in Tullins (Isère) ausgestellt, bei welcher der Oberstein ruht, der untere sich dreht. — Es waren dabei Versuchszahlen angegeben, welche B. erhalten haben wollte:

An Weizenmehl bei gleicher Triebkraft und unter solchen gleichen Verhältniß wurde gewonnen:

1) Wenn der obere Stein allein lief und ventilirt wurde; — 125 Kil. p. Stunde gewöhnliches gutes Mehl.

2) Wenn der untere Stein allein lief und ventilirt wurde, — 166 Kil. weit schöneres Mehl als bei Nr 1, u. die Schalen nicht so sehr zermahlen.

3) Wenn beide Steine zugleich, aber nach entgegengesetzten Richtungen umliefen u. gleichfalls ventilirt wurde, 207 Kil., jedoch weniger gutes Mehl wie bei Nr. 1.

Die einzige englische größere*), gangbare, durch speciell dazugehörige Dampfmaschine betriebene Mahlmühle hatte Whitmore und Söhne in Wickham (Suffolk) ausgestellt. — Für den Laien hatte die Disposition dieser zweigängigen Mühle mit Riemenbetrieb hinsichtlich gefälliger Formen und mancher Eigenthümlichkeiten viel Ansprechendes, was sich jedoch bei näherer Untersuchung der Sachverständigen zu einem minder günstigen Urtheile gestaltete. —

Die englischen Beutelmaschinen für Getreide-Mühlen waren fast durchweg noch Bürstenmaschinen, bei welchen Drahtgewebe statt Seidengaze in Anwendung gebracht werden, der Drahtcylinder eine langsame und der innerhalb laufende Bürstenapparat eine rasche Umdrehbewegung erhält. —

Jedoch fangen auch die Engländer jetzt an die Vortheile der in Deutschland und Frankreich allgemeiner üblichen Cylinder-Mehlmaschinen mit Seidengaze einzusehen. —

§. 119.

Getreide-Speicher von Pavy.

Ueber denselben befindet sich von Benoit ein Bericht im Bull. de la société d'encouragement 1862, welcher in Dingler, polyt. Journ. Bd. 165, S. 307 mitgetheilt ist, nebst Abbildungen.

Diese Speichereinrichtung ist eine verbesserte Kombination von schon mehr oder weniger bekannten Appa-

*) Fairbairn, dessen Konstruktionen auf Taf. **XXVI**, **XXVIII** bis **XXX** und **XXXI** abgebildet sind, hatte nichts ausgestellt.

raten, welche sehr geeignet erscheint, die gute Konservirung des Getreides und den Schutz desselben vor schädlichen Thieren zu bewirken, während zugleich alle Feuersgefahr vermieden ist, und die verhältnißmäßig geringen Herstellungskosten diesem Speicher eine größere Verbreitung sichern. —

Der Pavy'sche Speicher nähert sich am meisten dem von dem Amerikaner Oliver Evans schon vor längerer Zeit konstruirten, obwohl der Erfinder von letzterem keine Kenntniß gehabt zu haben scheint. — Er unterscheidet sich von jenem nur durch eine neue Kombination derselben Elemente, durch die Art der Konstruktion, durch die Natur des angewandten Materials und einige besondere Einrichtungen im Einzelnen. —

Die Haupttheile dieses Speichers sind die Behälter, der Elevator, die drehbare Rinne und die Windfege. — Eine Schnecke ist nicht vorhanden, da die Behälter nicht reihen- sondern büschelweise stehen und den Elevator in der Mitte haben, so daß dieser das Getreide nach jedem Behälter schaffen kann. —

Die Getreidebehälter sind cylindrische Gefäße aus gebranntem Thon, welche aus über einanderstehenden Schichten bestehen, die entweder durch große, aus einem Stück bestehende Ringe, oder auch durch große gebogene Ziegelsteine gebildet werden, welche letztere dann in den vertikalen Fugen auf zweckmäßige Weise verbunden sind. Solche Steine werden im Großen dargestellt und sind dann so regelmäßig, daß sie sich eben so gut wie die cylindrischen Ringe zu einem Ganzen zusammenstellen lassen. Man macht sie der Leichtigkeit wegen hohl. — Jeder Kreis von Ziegelsteinen ist mit dem nächsten durch einen 5 — 8 Centimeter breiten Eisenreifen von 4 — 5 Millim. Dicke verbunden, so daß die Fugen alle außen verdeckt sind.

Jedem Gefäße kann man bis zu 6 Meter Durchmesser und 10 Meter Höhe, also einen Inhalt von 3000 Hektoliter geben. — Kleinen Gefäßen giebt man einen Boden aus einem Stück, welches die Gestalt eines

umgekehrten hohlen Kegels hat, dessen Seiten einen halben rechten Winkel mit der vertikalen bildet, so daß das Getreide durch eine unten angebrachte verschließbare Röhre auslaufen kann. Wenn der Behälter aber mehr als 75 Hektoliter Getreide für jeden Meter Höhe enthalten, oder mehr als 3 Meter Durchmesser haben soll, so bringt Pavy in seiner Axe eine starke Holzsäule an, welche mit vertikalen Nuthen versehen ist, die ähnlichen an der gegenüberliegenden Innenseite der Ziegelwand entsprechen, und setzt in diese Nuthen hölzerne Scheidewände, die also den ganzen Behälter in 10—20 gleiche Unterabtheilungen theilen. — Das Getreide wird mithin in eben so vielen Losen eingespeichert; der Boden jeder Abtheilung wird natürlich so geformt, daß der Inhalt sich leicht durch die entsprechenden Röhren entleeren kann. —

Ueber der Mittelsäule ist eine Rinne drehbar angebracht, so daß man das hinaufgehobene Getreide nach jeder beliebigen Abtheilung leiten kann. — Ist eine gefüllt, so wird dieß durch eine Glocke angezeigt. —

Mehrere Behälter von verschiedenem Durchmesser können auch dicht neben einander aufgestellt, und der gebildete Zwischenraum ebenfalls benutzt werden, wenn man nur den Boden passend herrichtet und ein Abzugsrohr anbringt. —

Die Windfege befindet sich unterhalb des Behälters, so daß man das Getreide bei seinem Eintritt, so wie auch beim Umfüllen aus einer Abtheilung in die andere der Wirkung dieser Maschine aussetzen kann, welche so eingerichtet ist, daß sie nur die Körper, welche leichter als das Getreide sind, wegfegt und blos die kleinern Körner durchläßt. — Die Fege steht außerdem so, daß man das Getreide beim Austritt aus einer gewöhnlichen Reinigungsmaschine mittels eines besondern kleinen Elevators hineinfallen lassen, und so die Ernte alsbald in den Speicher bringen kann.

Zum Bearbeiten von 20 Hektoliter Getreide per Stunde (Umfüllen und Reinigen) erfordert der Apparat nur die Kraft von 4 Arbeitern.

Wenn man das Getreide eines Behälters frei auslaufen läßt, so beträgt dasselbe etwa 2 Hektoliter in der Minute. Da eine solche Geschwindigkeit nicht nothwendig ist, so hat Pavy noch einen Meßapparat von 10 Liter Inhalt angebracht; so oft derselbe gefüllt ist und sich in den Sack entleert, zeigt dieß ein bis zu 100 Hektolitern gehender Zählapparat an. Auch ist eine Waage angebracht, welche das Getreide mittels eines besondern Zählapparates genau verwiegt. —

Pavy hat sich durch Versuche überzeugt, daß es zur Konservirung des Getreides hinreicht, dasselbe 6 bis 12mal im Jahre den Behälter wechseln und dabei durch die Windfege gehen zu lassen. Mit andern Worten, man kann das Getreide nach jeder Reinigung durch die Maschine 5 bis 10 Wochen ruhig liegen lassen. Natürlich bedarf es der Bearbeitung um so weniger, je länger es im Speicher befindlich war; wenn es darin z. B. seit 3 Jahren lagerte, so würde es 18 bis 20 Reinigungen durchgemacht haben und kaum noch zu verbessern sein; eine Behandlung nach je 3 bis 4 Monaten würde dann jedenfalls hinreichen. —

Der Gestehungspreis dieser Art Speicher erhellt aus folgendem: Pavy hat sich erboten, für die Pariser Hospitäler einen solchen von 12000 Hektoliter, mit vollständiger Einrichtung, zum Preise von 2 Franks für jeden Hektoliter Inhalt herzustellen. — Einen andern von 25000 Hektoliter nebst Dampfmaschine und den erforderlichen Umfassungsmauern und Schutzbauten würde er zu 4 Franks per Hektoliter berechnen. —

Für das größere Publikum stellt er die Kosten eines von ihm auszuführenden Speichers bis zu 4000 Hektoliter Inhalt auf 3¾ Franks per Hektoliter Inhalt. —

Sämmtliche Oeffnungen u. s. w. sind vergittert oder verschlossen, und somit ist jeder Veruntreuung oder Verschleuderung vorgebeugt. —

§. 120.
Getreidespeicher von Devaux.

Durch dieses in mehrern Ländern patentirte System soll behufs längerer Aufbewahrung mittels natürlicher, theils auch künstlicher Ventilation eine vollkommene Erhaltung gesichert und bedeutend an Raum und deshalb auch an Kosten dafür gespart werden, während die sonst gewöhnlichen Verluste der Aufbewahrung ganz entfallen. — Auch ist diese Aufspeicherung bereits seit Jahren in London und Liverpool ausgeführt und soll von den schönsten Resultaten gekrönt sein. Nun hat auch bereits die Südbahn-Gesellschaft in Triest für ein Quantum von einer halben Million Metzen (560,000 preuß. Scheffeln) einen solchen Speicher im vorigen Jahre erbaut. —

In mehrern deutschen Journalen finden sich Beschreibungen dieses Systems, jedoch ohne Abbildungen.

Das wesentlichste ist:

1) Das Getreide wird mittels durchziehender Luftströmung konservirt. Zu diesem Zwecke werden Ständer aus durchlöchertem Eisenblech, deren Querschnitt ein Viereck oder ein Kreis sein kann, bis zu einer Höhe von 40 Fuß gefertigt. — Der Rahmen oder das Gerippe, in einer beliebigen Höhe aufgestellt, besteht aus Flach- und Winkeleisen, welche auch durch Holz ersetzt werden können. Es werden je 4 Behälter zusammen verbunden, und solche reihenweise nahe zu einander aufgestellt, was auch in schon vorhandenen Gebäuden geschehen kann. In der Mitte eines jeden solchen Behälters (Röhre) wird ein Luftschacht (Kamin) von gleicher Höhe und 2 Fuß Durchmesser ebenfalls aus durchlöchertem Eisenblech aufgestellt, welcher durch ein unten angebrachtes und nach Belieben abschließbares Rohr mit einem Hauptluftkanal korrespondirt, durch welche mittels eines Ventilators Luft durch das Getreide getrieben werden kann. Bei der Ausführung im kleinen Maßstabe kann der Ventilator auch erspart werden.

Die Schicht des Getreides ist bei einem 7 Fuß im Quadrat erbauten Ständer und einem Kamin von 2 Fuß Durchmesser blos $2\frac{1}{2}$ Fuß breit; daher so gering, daß die Luft von 2 Seiten leicht durchdringt.

Eine künstliche Ventilation ist erforderlich, wenn das Getreide nicht ganz trocken ist, oder ein erhitztes auf eine niedere Temperatur herabkommen soll. Zu dem Ende wird der Kamin mittels eines Deckels geschlossen und der Ventilator in Bewegung gesetzt. Die Luft, welche durch die kleinen Oeffnungen der ganzen Länge nach aus dem Kamin durch das Getreide getrieben wird, entweicht endlich durch die äußern durchlöcherten Bleche.

2) Besteht bei der Benutzung dieser neuen Art Speicher eine weitere Vorrichtung zu einer Manipulation des Ein- und Auslagerns, welche mittels Maschinen der einfachsten Art, anstatt wie bisher durch Menschenhände angewendet wird. Sie bestehen aus einem sogenannten Paternosterwerk, welches das Getreide zur Höhe der Behälter hebt, die archimedische Schraube bringt es in den bestimmten Behälter. Beim Entleeren der Behälter wird unten eine Klappe geöffnet und das herausrinnende Getreide fällt auf endlose Bänder oder wird mit Schrauben weiter geführt, und mittels Paternosterwerken in die Schiffe gebracht. —

3) Die Kosten solcher Getreidespeicher werden folgendermaßen angegeben. Bei einem gewöhnlichen Speicher würde die Einlagerung von $\frac{1}{2}$ Million Metzen eine Grundfläche von 12500 Quadratklaftern und ein Anlagekapital von 1250000 Fl. erforderlich sein. — Nach dem Devaux'schen System soll man aber auf einer Fläche $7\frac{1}{4}$ Fuß im Quadrat und einer Höhe von 40 Fuß nach Abzug des Kaminraumes 1000 Metzen einlagern können; — also braucht man zu obigem Quantum nur 1300 Quadratklaftern, einschließlich der Gänge und ein Anlagekapital von höchstens $\frac{1}{2}$ Million Fl.*) —

*) 4 Frks. pro Hektoliter Inhalt. —

Patentprämie wird zu ohngefähr 10 Kreuzer pro Metzen ein für allemal beansprucht. —

Die Spesen des Magazins, Ein- und Ausladens, Umschaufelns, Reiterns u. s. w. betragen bei gewöhnlichen Speichern über 20 Kreuzer pro Metzen und pro Monat; — bei diesem Devaux'schen Speicher sollen diese sämmtlichen Kosten kaum 4 Kreuzer betragen. —

(Gemeinnützige Wochenschrift u. polytechn. Centralblatt 1863.)

§. 121.

Mehlsiebapparate.

Man nimmt an, daß diejenigen Vorrichtungen sich am wirksamsten zeigen, bei denen die Siebfläche in horizontaler Richtung mehr oder weniger flach ausgebreitet ist; und erfordern deshalb auch die Cylindersiebe eine so große Oberfläche. — Mit Bezug hierauf bringt die Deutsche Industr. Zeitung 1863, Nr. 36 die Abbildungen zweier neuer Mehlsauberer. — Der erste (nach einer Beschreibung des Ingenieur Fischer in den Mittheilungen des hannov. Gewerbe-Vereins) besteht in einer hölzernen Welle, an welche durch Arme und Leisten, ein kreissegmentförmiges Gestell angebracht ist, dessen in die Kreisperipherie fallende Fläche nach unten liegt und aus Seidengaze hergestellt ist. — Die Welle trägt außerdem einen Arm, an welcher die Stange einer rasch-rotirenden Kurbelwelle anfaßt, die 200 — 250 Umdrehungen pro Minute macht. — Dadurch erhält der Sauberer die entsprechend hin- und hergehende schüttelnde Bewegung. — Das Ganze ist in einen Kasten eingeschlossen, wie die andern Beutel und Mehlcylinder. —

Bei einem zweiten Apparat vom Mühlenbauer Kunath in Opitz bei Pirna, ist ein rechteckiger Rahmen an seiner untern gebogenen Fläche ebenfalls mit Seidengaze überzogen. — Der Rahmen ist an zwei Leisten oder Arme befestigt, welche an einem Ende von elastischen Trägern aus Holz, Eisen oder Leder, am an-

dern Ende von den Kurbeln einer Welle getragen werden, welche ebenfalls 180—300 Umdrehungen pro Minute erhält. — Damit die ungleichmäßige Bewegung der Kurbeln ausgeglichen wird, ist die Welle mit einem Schwungrade versehen. — Die ganze Vorrichtung ist ebenfalls in einem besondern Kasten befindlich. —

Beide Siebapparate sollen befriedigend wirken, obgleich das Princip derselben weiter auszubilden wäre, um dadurch zu einer noch zweckmäßigern Form zu gelangen. —

§. 122.

Ueber die Bereitung eines sehr schmackhaften und nahrhaften Brotes von Prof. Dr. Artus.

Die Wichtigkeit des Gegenstandes veranlaßt uns nochmals darauf zurückzukommen, und mit nachfolgendem Aufsatz aus des genannten Verfassers Vierteljahrsschrift unser Buch zu beendigen. — Wie schon in §. 98 und 99 gesagt, ist die größere oder geringere Nahrhaftigkeit des Mehles abhängig von der Art und Weise, wie das Getreide beim Mahlen behandelt wird, da das Stärkemehl von dem Kleber, dem vorzüglich nahrhaften Bestandtheile des Kornes, getrennt ist.

Der Kleber, der wichtigste und einflußreichste Blutbildungskörper, befindet sich in der Hülse, und zwar in der äußersten Schicht gegen 3 — 4 Procent, in der innersten Schicht dagegen nahe an 12 — 20 Proc., während sich in dem ganzen übrigen Theile des Roggenkornes Stärkemehl befindet; ähnlich verhalten sich alle übrigen Getreidearten.

Diese Schichtung der bereits genannten Stoffe ist nun für die technische Behandlung der Getreidearten in der Mühle maßgebend; denn während zwischen den Mühlsteinen die leicht trennbaren Stärkemehlkörperchen leicht aus ihren Zellen geschieden werden, widersteht die Hülse dieser Zerkleinerung weit mehr, indem die Zellen

fester und dichter sind und, was hier noch besonders in die Waagschale fällt, etwas fettige Theile enthalten; daher erklärt es sich, daß die Hülse nicht die feine Zertheilung durch die Mühlsteine erfährt, und so werden die kleberhaltigen Hülsenzellen, die zugleich auch die ebenfalls für die Blutbereitung nothwendigen unorganischen Körper enthalten, als sogenannte Kleie von dem eigentlichen Mehl absondert. Mit der Kleie gehen also, und zwar um so vollständiger, je weißer das Mehl ist, die wichtigsten Nährstoffe für das Mehl und demnach auch für das Brot verloren. —

Aus nachstehender Uebersicht der Bestandtheile der Roggenkleie geht dieß deutlich hervor, denn in 100 Pfd. Kleie sind enthalten:

Stärke, Gummi und Zucker	30 — 50	Theil
Kleber	15 — 25	„
Fett	3 — 6	„
Zellstoff	10 — 15	„
Salze	1½ — 2	„
Wasser	12 — 15	„

Das ungebeutelte Mehl hat die ganze Nährfähigkeit, wie das Getreidekorn selbst; das Feinmehl hat davon den größten Theil verloren; die Kleie im ungebeutelten Mehl erhält ihre die Verdauung fördernde Kraft durch die chemische Eigenschaft, in der Wärme des Magens und in Verbindung mit Wasser das Stärkemehl in Zucker zu verwandeln, also einen weit leichter auflöslichen Stoff daraus zu machen, und deshalb ist einem Menschen mit schwacher Verdauung das kleiehaltige Brot weit zuträglicher, während gewöhnlich das Publikum in dem großen Irrthum befangen ist, daß ganz feines Weißbrot oder gebeuteltes Mehl für einen schwachen Magen geeigneter sei; ja, es ist eine bekannte Thatsache, daß an ausgebacknem Kommisbrot sich noch Niemand den Magen verdorben hat, wohl aber an Weißbrot. — Vernünftige mit den Resultaten der Chemie vertraute Aerzte empfehlen daher ihren Patienten statt des schwer verdaulichen weißen Feinbrotes ein

gut ausgebackenes Brot von kleberhaltigem Mehl oder eine Mehlsuppe von ungebeuteltem Mehl.

Indeß das Vorurtheil, nur gebeuteltes Mehl zu Brot zu verwenden, hat der Verfasser, in der Voraussetzung, daß gerade die Kleie den hauptsächlichsten Faktor eines guten Nahrungsmittels enthält, welcher jedoch bei der bisherigen Brotbereitung unberücksichtigt blieb, veranlaßt, die Sache in weitere Erwägung zu ziehen, und eine Reihe Versuche anzustellen, durch welche es ihm gelungen ist, ein Verfahren aufzufinden, aus der Kleie alle nahrhaften Bestandtheile so auszuziehen, daß sie dem übrigen Mehl zur Brotbereitung einverleibt werden können. — Dieses im Nachstehenden beschriebene Verfahren ist so einfach, daß es in jeder größten wie kleinsten Haushaltung ausgeführt werden kann.

Das Verfahren zur Darstellung des Kraftbrotes besteht darin, aus der Kleie den Kleber und die phosphorsauren Salze zu trennen und aufzulösen, so daß diese wichtigen Nahrungsbestandtheile, welche in dem bisherigen Brote nur in einem sehr untergeordneten Verhältnisse enthalten waren, sämmtlich dem Mehl zur Brotbereitung mit einverleibt werden können. —

Erfahrungsmäßig liefert durchschnittlich 1 Centner Roggen 70 — 75 Pfund Mehl und 20 — 25 Pfund Kleie. Angenommen es sollen 20 Pfd. Mehl zu Brot verbacken werden, so werden 6 Pfund Kleie in einem hölzernen Gefäße 24 Stunden lang mit so viel Wasser übergossen, daß die ganze Masse einen dünnen Brei bildet; nachdem die Masse 24 Stunden geweicht ist, wird so viel Sauerteig (18 Loth) zugesetzt, wie man seither auf 20 Pfund Mehl, welches zu Brot verbacken werden soll, zu nehmen pflegt. — Die Masse wird dann umgerührt, so daß der Sauerteig gehörig in der Masse vertheilt wird; hierauf wird etwas lauwarmes Wasser zugesetzt, gut umgerührt, und dann läßt man die Masse verdeckt an einem mäßig warmen Orte noch zweimal 24 Stunden lang stehen. — Durch diese Behandlung der Kleie mit Sauerteig wird zunächst, und zwar durch

die in dem Sauerteig enthaltene Essigsäure, der Kleber vollständig zu einer etwas trüben Flüssigkeit gelöst, während anderntheils die gleichzeitig vorhandene Milchsäure sämmtliche phosphorsaure Salze löst. —

Nachdem man den Sauerteig die angedeutete Zeit hindurch hat einwirken lassen, wird die Masse durch ein vorher gereinigtes und angenäßtes grobes Tuch geseiht und der Rückstand ausgepreßt. — Mit der sämmtlichen so erhaltenen Flüssigkeit wird dann das Mehl angenetzt und noch eine kleine Quantität Sauerteig, etwa 8 Loth, zugesetzt, mit etwas Kochsalz, 4 Loth, und dann im Uebrigen wie bisher verfahren. Reicht die Flüssigkeit zur Bereitung eines Teiges, wie er bisher üblich war, nicht aus, so wird die fehlende Flüssigkeit durch einen Zusatz von lauwarmem Wasser ersetzt. —

Auf diese Weise erhält man ein Brot von kräftigem Geruch und höchst angenehmem Geschmack, welches sehr lange frisch und schmackhaft bleibt und alle Nahrungsstoffe, die in dem Roggen vorkommen, vollständig enthält. — Gewähren schon die vorzüglichsten Nahrungsbestandtheile, welche das Brot in sich vereinigt enthält, eine Garantie für die Güte desselben, so dürfte dieses beschriebene Verfahren um so mehr in die Waagschale fallen, als dadurch zugleich im Vergleich mit dem bisherigen Verfahren ein Mehrgewicht an Brot aus einem gegebenen Gewicht Roggen erzielt wird, und demnach das so erzeugte Brot auch wohlfeiler ist. —

In der Regel erhält man aus 3 Pfund Mehl 4 Pfund Brot, folglich würden 20 Pfund Mehl reichlich 26½ Pfund Brot liefern, wenn wie bisher das Mehl auf die gewöhnliche Weise zu Brot verbacken wird

Wird dagegen das vorstehend beschriebene Verfahren befolgt, so erhält man aus derselben Gewichtsmenge Mehl mit der auf obige Weise zubereiteten Menge Kleie gegen 29 Pfund Brot. Denn aus 100 Pfund Kleie erhielt der genannte Verfasser durch die Fermentation mit Sauerteig nach Abzug der zugesetzten Menge Sauerteig reichlich 36 Gewichtstheile an Kleber, phosphorsauren

Salzen u. s. w., die bisher aus dem Brote ausgeschlossen blieben.

Da nun, wie oben erwähnt wurde, die Kleie in 100 Pfund 15 — 25 Pfund Kleber enthält, so werden dem Brote von 20 Pfund Mehl, wenn in dem angegebenen Verhältnisse die Kleie mit verwendet wird, 3 bis 5 Gewichtstheile Kleber mehr einverleibt, als es nach der bisher üblichen Methode der Fall ist, und so erklärt es sich, daß ein solches Brot, gering angeschlagen, um das Dreifache an Nahrungswerth enthält, als das auf die bisher übliche Weise hergestellte Brot. —

Literatur.

A. Specielle Werke über Mahlmühlen.

Beiträge zur Kenntniß des amerikanischen Mühlenwesens und Mehlfabrikation. Berlin 1832. —

Benoit, Guide du Meunier et du Constructeur de Moulins. Paris 1863.

Fairbairn, Treatise on Mills and Millwork. London 1863.

Fortschritte des gesammten Mühlenwesens, von Dr. Carl Hartmann. — Leipzig und Heidelberg, Winter'sche Verlagshandlung. 1861.

Hartmann, englisch-amerikanische Mahlmühlen. — Weimar 1857. B. F. Voigt.

Lohmann, Wasser-Mahlmühlenbau. Weimar 1856. B. F. Voigt.

Mahlmühle, die neue deutsche, von Arndt. — Magdeburg 1863. E. Baensch.

Mühlenbauer, der praktische, 3. Aufl. von Friedrich Neumann. Weimar 1862. B. F. Voigt.

Neumann, Karl, Wasser-Mahlmühlenbau. 1810.

Piot, Traité sur la meulerie & la meunerie. Paris 1860.

Rollet, Memoire sur la meunerie, la boulangerie et la conservation des grains et de farines. 1847.

Schlegel, vollständige Mühlenbaukunst. 4. Aufl., von Dr. C. Hartmann. — Leipzig und Heidelberg, Winter'sche Verlagshandlung 1860.

Schwahn, Lehrbuch der praktischen Mühlenbaukunde. Berlin 1852. — Nauck u. Comp.

Vademecum für den Mühlenbauer und Müller; von Dr. C. Hartmann. 1863.

Weinholz Handbuch der Mühlenbaukunst und Mehlfabrikation. Weimar 1843. B. F. Voigt.

Wiebe, die Mahlmühlen, eine Darstellung des Baues und Betriebes der gebräuchlichsten Mühlen. — Stuttgart 1861. Carl Mäcken.

B. Literatur in technischen Journalen.

1) Aufbewahren, Waschen, Trocknen und Reinigen des Getreides.

Aufbewahrung des Getreides in Erdgruben. Handelszeitung 1823. S. 233.

Ueber Aufbewahrung von Mehl und Getreide. Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1849. S. 539.

Apparat zum Anfeuchten des Getreides vor dem Vermahlen von Plummer und Kingsford. Polyt. Centralblatt 1860. S. 1244.

Apparat zum Aufbewahren des Getreides von d'Auxy. Dingl. polyt. Journ. Bd. 163. S. 265.

Aufbewahrung des Getreides in Silos, von Dogère. Dingler's polytechn. Journal. Bd. 165. S. 311.

Ashby, Weizen-Reinigungsmaschine. Dingler's polyt. Journ. Bd. 151. S. 103.

Atmosphärischer Elevator. Dingler's polyt. Journ. Bd. 164. S. 333.

Bodmer, Vorrichtungen zum Aufbewahren des Getreides im Großen. Dingler's polytechn. Journ. Bd. 102. S. 13.

Maschine zum Enthülsen und Reinigen der Gerste, des Reises ꝛc. von Strong und Moody. — Dingler's polytechn. Journ. Bd. 50. S. 80.

Meaupou, Getreide-Reinigungsapparat. Dingler's polytechn. Journ. Bd. 69. S. 389.

Maschine zur Reinigung und Sortirung der Mehlfrüchte und Mühlenfabrikate. Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1860. S. 28.

Maschine zum Reinigen des Getreides von Nolden. Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1862. S. 682.

Reinigung der Körner für den Mahlproceß und ihr Einfluß auf denselben, von Jacobi. Dingler's pol. Journ. Bd. 161. S. 410. — Polytechn. Centralblatt 1862. S. 499.

Speicher mit ununterbrochener Bewegung von Huart. Dingler's polytechn. Journ. Bd. 135. S. 99.

Schüttboden zur Aufspeicherung großer Getreidemengen, von Coning. — Dingler's polytechn. Journal. Bd. 140. S. 267.

Trocken-Maschine von Sinclair. Dingler's polyt. Journ. Bd. 145. S. 419.

Trockenofen für Getreide, von Norton. Polyt. Centralblatt 1860. S. 1369.

Trogisch, Weizen-Waschmaschine. Verh. d. Ver. zur Beförd. des Gewerbfleißes in Preußen 1847. S. 107. — Dingler's p. Journ. Bd. 108. S. 433.

Vallery, Vorrichtung zur Konservation des Getreides. Dingler's polyt. Journ. Bd. 67. S. 384 und Bd. 75. S. 184.

Versuche zur Aufbewahrung von Getreide und Mehl, in Hohenheim angestellt. Polytechn. Centralblatt 1855. S. 62.

Vorrichtungen zum Konserviren des Getreides. Dingler's polyt. Journ. Bd. 136. S. 399.

Vertreibung des Kornwurmes durch Wermuth, nach Dr. Lenger. Dingler's polytechn. Journ. Bd. 141. S. 468. — Polyt. Centralblatt 1856. S. 1536.

Bachon, Getreide-Reinigungsmaschine. Dingler's polyt. Journ. Bd. 102. S. 358; Bd. 103. S. 92; und Bd. 123. S. 427.
Williams, Getreide-Reinigungs- und Putzmaschine. Polytechn. Centralblatt 1850. S. 667.
Waschen des Getreides, Einfluß desselben auf die Beschaffenheit der Kleie, des Mehles und Brotes. — Polyt. Centralblatt 1856. S. 895.

Zum Nachschlagen ferner noch:

Schubarth, Repertorium.
Prechtl, Encyklopädie.
Karmarsch und Heeren, technisches Wörterbuch.
Knapp, chemische Technologie.

2) Mühleneinrichtungen und Mühlsteine.

Alban, Beitrag zur Kenntniß der englischen Kornmühlen. Dingler's p. J. Bd. 31. S. 329.
Alban, einfache Konstruktion einer Dampfmahlmühle. Dingler's p. J. Bd. 108. S. 81 und 161.
Beuth, über Verbesserungen des Mahlwesens. Verh. des Ver. zur Beförd. des Gewerbfleißes in Preußen 1825. S. 53.
Büscher, Mühleneinrichtung. Ebendas. 1834. S. 169.
Bogardus, Universalmühle. Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1849. S. 268. — Techn. Zeitschrift von Kronauer Bd. 2. S. 33.
— excentrische Mühle. Dingler's polytechn. Journ. Bd. 103. S. 18.
Bericht über die K. Hofmühle in Plauen bei Dresden. Wieck, deutsche Gew.-Zeit. 1856. S. 93.
Beutelapparat zur Sortirung von Mahlgut, von Gantenbein. Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1862. S. 77.
Christian, Mühle mit gleichzeitiger Bewegung des Bodensteines. Polyt. Centralblatt 1849. S. 403. Techn. Zeitschrift von Kronauer Bd. 2. S. 172.

Cabanes, Verbesserung an Getreide-Mühlen. Polyt Centralblatt 1856. S. 967.
Dampfmahlmühle in Rummelsburg bei Berlin. Sammlung von Zeichnungen für die Hütte 1858.
Getreidemühle von Cabanes in Bordeaux. Armengaud, Publ. industr. Vol. 5 und 12. — Deutsche Industrie-Zeitung 1863. S. 153.
Graupenmühle in Erfurt. Sammlung von Zeichnungen für die Hütte 1859.
Hein, Fabrikation von Dauermehl. Gewerbezeitung (Wieck) 1847. S. 191. — Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1847. S. 418.
Heinrich, Maschine zum Schärfen der Mühlsteine. Polyt. Centralblatt 1858. S. 1129. — Dingler's polyt. Journ. Bd. 150. S. 93.
Heseltine, Maschine zum Behauen der Mühlsteine. Dingler's polyt. Journ. Bd. 102. S. 341.
Königliche Mühlen am Mühlendamm in Berlin. Sammlung von Zeichnungen f. d. Hütte 1854.
Mahlmühlen, Ursprung und Geschichte derselben. The mechanic's magazine. Vol. 1. pag. 138.
Mühlsteine mit Luftzug von Bouchon. Dingler's p. Journ. Bd. 94. S. 256.
Mühlen nach amerikanischem Systeme. Ingenieur. Bd. 2. S. 175.
Mühlsteine, Gewinnung und Bearbeitung der französischen Mitth. d. hannov. Gew.-Ver. 1851. S. 301. Polyt. Centralblatt 1851. S. 875. — Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1853. S. 405.
Mühlen der Münchener Ausstellung von Prof. Rühlmann. — Dingler's polytechn. Journ. Bd. 135. S. 424. — Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1855. S. 292.
Mühlsteine auf der Pariser Ausstellung, von Pommier. Wieck, deutsche Gew.-Zeit. 1856. S. 17.
Mühlsteine mit Ventilation von White. — Polytechn. Centralblatt 1856. S. 961. — Dingler's polyt.

Journ. Bd. 142. S. 19. — Deutsche Gew.-Zeitg. (Wieck) 1856. S. 458.

Maschine zum Behauen der Mühlsteine von Nasmyth. Polyt. Centralblatt 1860. S. 825. — Dingler's polytechn. Journ. Bd. 157. S. 11.

Mühle mit vertikalen Steinen von Nezeraux. Dingler's polyt. Journ. Bd. 164. S. 27. — Polyt. Centralblatt 1862. S. 506.

Mehlsiebzeug von Lucas und Reinisch. — Dingler's polyt. Journ. Bd. 164. S. 267. — Polyt. Centralblatt 1862. S. 732.

Morisseau, Maschine zum Behauen der Mühlsteine. Dingler's polytechn. Journ. Bd. 164. S. 265.— Polyt. Centralblatt 1862. S. 442.

Mühlsteine aus ungarischem Quarz. Wieck, deutsche Gew.-Zeitg. 1862. S. 268.

Mahlmühle mit vertikalen Steinen von Cail, Halot u. Comp. in Brüssel. — Deutsche Industrie-Zeitg. 1863. S. 153.

Mahlmühle mit konischen Steinen. Dingler's polyt. Journ. Bd. 168. S. 256.

Nagel, über den Einfluß der Hauschläge auf das Gemahle. Verh. d. Ver. zur Beförd. d. Gewfleißes in Preußen 1835. S. 112.

Nottebohm, über Mühlen mit excentr. gelagerten Steinen. — Ebendas. 1842. S. 86.

Negele, Luftstrom beim Mahlen. — Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1849. S. 330.

Nagel, Mühle zu Bramstedt. Förster's Bauzeitung 1850. S. 263.

v. Prittwitz, Angaben über die zum Mahlen des Getreides auf verschiedenen Mühlen erforderliche Kraft. Verh. d. Ver. zur Beförd. d. Gewerbfleißes in Pr. 1838. S. 181.

Rother-Mühle in Bromberg. — Erbkam, Zeitschrift für Bauwesen. 1854.

Späth, englisch-amerik. Mahlmühlen. Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1831. S. 431.

Schiele, Mahlmühle mit Steinen nach der Antifriktionskurve. — Polyt. Centralblatt 1851. S. 404. Dingler's polyt. Journ. Bd. 123. S. 177.

Tretmühle in Gefängnissen. Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1824. S. 56. — Verh. d. Ver. zur Beförd des Gewerbfleißes in Preußen 1824. S. 233 und 1825. S. 142.

Ventilation beim Mahlen, von Damy. Brev. d'invention, Paris. T. 60. p. 316.

Vannier, Ventilator für Mühlsteine. — Ebendaselbst T. 61. p. 322.

Verbesserung in der Steinführung bei Mahlmühlen von Jacobi. — Dingler's p. J. Bd. 160. S. 186.

Walzmühlen, Geschichte derselben. Dingler's polyt. Journ. Bd. 84. S. 69; — Bd. 88. S. 251. — Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1842. S. 475. — Sächs. Gewerbeblatt 1842. S. 155.

Walzmühle von Sulzberger. Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1850. S. 228.

Wimmer, über die Liebherr'sche Kunstmühle. — Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1851. S. 358.

Zorn, Kunstmühle. — Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1852. S. 26. — Polyt. Centralbl. 1852. S. 808.

Zum Nachschlagen wie vorher bei 1), — so wie auch Musterzeichnungen für Techniker, herausgegeben vom Großh. hessischen Gew.-Verein durch Möser und Fink. — 1. Abtheilung.

Portfolio, John Cockerill, herausgegeben von Weber. 1855 — 58. —

Public. industr. p. Armengaud.

3) Mehl.

Aufbewahrung von Mehl und Getreide. — Bair. Kunst- und Gewerbeblatt 1849. S. 539.

Auffindung des Weizenmehles im Roggenmehle. (Bamihl's Methode). — Dingler's polyt. Journ. Bd. 123. S. 377.

Aufbewahrung des Mehles von Husson. Dingler's polytechn. Journ. Bd. 125. S. 70.
Piot, über die Methoden, die Verfälschung des Getreidemehles zu entdecken (auf Bohnen, Wicken). Dingler's polyt. Journ. Bd. 126. S. 225. — Polytechn. Centralblatt 1853. S. 434.
Ueber Brot, von Mège Mouriès. Dingler's polyt. Journ. 1862. Bd. 156. S. 231; Bd. 164. S. 305.
Ueber Kraftbrot von Artus, in Vierteljahrsschrift 1863, und in polyt. Notizblatt 1863. Nr. 18.
Nottebohm, über einen Apparat zum Trocknen des Mehles. Verh. d. Ver. zur Beförd. des Gewerbfleißes in Preußen 1842. S. 86.
Maschine um Mehl in Fässer zu packen. — Wieck, deutsche Gewerbezeitung 1847. S. 615.
Prüfung des Weizenmehles auf Beimischung von Roggenmehl. — Polyt. Centralblatt 1861. S. 1375. — Dingler's polyt. Journ. Bd. 161. S. 320.
Versuche zur Aufbewahrung von Getreide und Mehl in Hohenheim angestellt. — Polytechn. Centralblatt 1855. S. 62.
Vorrichtung zum Einsacken des Mehles von Averly. Polyt. Centralblatt 1862. S. 184.
Zusammendrücken und Aufbewahren des ausgetrockneten Mehles, nach Thebaud. — Dingler's polytechn. Journ. Bd. 161. S. 390.
Zum Nachschlagen wie vorher bei 1) und 2). —

Anhang.

Sammelung von Tabellen.

---

1 Tabelle über die Quadrate, Kuben, Quotienten, Quadrat- und Kubikwurzeln.

n	n^2	n^3	$\frac{1}{n}$	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
0,30	0,09	0,027	3,33	0,548	0,669
0,375	0,141	0,053	2,667	0,612	0,721
0,60	0,36	0,216	1,667	0,775	0,843
0,625	0,391	0,244	1,60	0,791	0,855
0,75	0,563	0,422	1,33	0,866	0,909
1,25	1,56	1,95			
1,5	2,25	3,37	0,667		
1,75	3,06	5,36			
2	4	8	0,50	1,414	1,259
2,25	5,06	11,38			
2,5	6,25	15,62	0,40		
2,75	7,56	20,79			
3	9	27	0,33	1,732	1,442
3,25	10,56	34,22			
3,5	12,25	42,87	0,286		
3,75	14,06	52,73			
4	16	64	0,25	2	1,587
4,25	18,06	76,75			
4,5	20,25	91,12	0,222		
4,75	22,56	107,16			

n	n^2	n^3	$\frac{1}{n}$	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
5	25	125	0,20	2,236	1,709
5,25	27,56	144,70			
5,5	30,25	166,37	0,182		
5,75	33,06	190,11			
6	36	216	0,167	2,449	1,817
6,25	39,06	244,13			
6,5	42,25	274,62	0,154		
6,75	45,56	307,54			
7	49	343	0,143	2,645	1,912
7,25	52,56	381,07			
7,5	56,25	421,87	0,133		
7,75	60,06	465,48			
8	64	512	0,125	2,828	2
8,25	68,06	561,50			
8,5	72,25	614,12	0,118		
8,75	76,56	669,91			
9	81	729	0,111	3	2,080
9,25	85,56	791,44			
9,5	90,25	857,37	0,105		
9,75	95,06	926,85			
10	100	1000	0,10	3.162	2,154
10,5	110,25	1157,62			
11	121	1331	0,091	3,316	2,223
11,5	132,25	1520,87			
12	144	2728	0,083	3,464	2,289
13	169	2197	0,077	3,606	2,351
14	196	2744	0,071	3,742	2,41
15	225	3375	0,067	3,873	2.466
16	256	4096	0,063	4	2,52
18	324	5832	0,056	4,243	2,621
20	400	8000	0,05	4,472	2,714
50	2500	125000	0,02	7,071	3,684
100	10000	1000000	0,01	10	4,642

2. Tabelle über den Umfang und den Inhalt der Kreise vom Durchmesser 1 — 50.

Durchmes. d	Umfang. π d	Inhalt $\frac{\pi d^2}{4}$	Durchmes d	Umfang π d	Inhalt $\frac{\pi d^2}{4}$
1	3,142	0,785	$4\frac{7}{8}$	15,315	18,665
$1\frac{1}{8}$	3,534	0,994	5	15,708	19,635
$1\frac{1}{4}$	3,927	1,227	$5\frac{1}{8}$	16,100	20,629
$1\frac{3}{8}$	4,320	1,484	$5\frac{1}{4}$	16,494	21,647
$1\frac{1}{2}$	4,712	1,767	$5\frac{3}{8}$	16,886	22,690
$1\frac{5}{8}$	5,105	2,073	$5\frac{1}{2}$	17,278	23,758
$1\frac{3}{4}$	5,498	2,405	$5\frac{5}{8}$	17,671	24,850
$1\frac{7}{8}$	5,891	2,761	$5\frac{3}{4}$	18,064	25,967
2	6,283	3,141	$5\frac{7}{8}$	18,457	27,108
$2\frac{1}{8}$	6,676	3,546	6	18,849	28,274
$2\frac{1}{4}$	7,069	3,976	$6\frac{1}{8}$	19,242	29,464
$2\frac{3}{8}$	7,461	4,430	$6\frac{1}{4}$	19,635	30,679
$2\frac{1}{2}$	7,854	4,908	$6\frac{3}{8}$	20,027	31,919
$2\frac{5}{8}$	8,247	5,411	$6\frac{1}{2}$	20,420	33,183
$2\frac{3}{4}$	8,639	5,939	$6\frac{5}{8}$	20,813	34,471
$2\frac{7}{8}$	9,032	6,491	$6\frac{3}{4}$	21,205	35,784
3	9,425	7,068	$6\frac{7}{8}$	21,598	37,122
$3\frac{1}{8}$	9,818	7,669	7	21,991	38,484
$3\frac{1}{4}$	10,210	8,295	$7\frac{1}{8}$	22,383	39,871
$3\frac{3}{8}$	10,602	8,946	$7\frac{1}{4}$	22,776	41,282
$3\frac{1}{2}$	10,995	9,621	$7\frac{3}{8}$	23,169	42,718
$3\frac{5}{8}$	11,388	10,320	$7\frac{1}{2}$	23,562	44,178
$3\frac{3}{4}$	11,781	11,044	$7\frac{5}{8}$	23,954	45,663
$3\frac{7}{8}$	12,173	11,793	$7\frac{3}{4}$	24,347	47,173
4	12,566	12,566	$7\frac{7}{8}$	24,740	48,707
$4\frac{1}{8}$	12,959	13,364	8	25,132	50,265
$4\frac{1}{4}$	13,351	14,186	$8\frac{1}{8}$	25,515	51,848
$4\frac{3}{8}$	13,744	15,033	$8\frac{1}{4}$	25,918	53,456
$4\frac{1}{2}$	14,137	15,904	$8\frac{3}{8}$	26,310	55,088
$4\frac{5}{8}$	14,529	16,800	$8\frac{1}{2}$	26,703	56,745
$4\frac{3}{4}$	14,922	17,720	$8\frac{5}{8}$	27,096	58,426

Durchmes. d	Umfang π d	Inhalt $\frac{\pi d^2}{4}$	Durchmes. d	Umfang π d	Inhalt $\frac{\pi d^2}{4}$
$8\frac{3}{4}$	27,489	60,132	$15\frac{3}{4}$	49,480	194,83
$8\frac{7}{8}$	27,881	61,862	16	50,265	201,06
9	28,274	63,617	$16\frac{1}{4}$	51,051	207,39
$9\frac{1}{8}$	28,667	65,396	$16\frac{1}{2}$	51,836	213,82
$8\frac{1}{4}$	29,059	67,200	$16\frac{3}{4}$	52,621	220,35
$9\frac{3}{8}$	29,452	69,029	17	53,407	226,89
$9\frac{1}{2}$	29,845	70,882	$17\frac{1}{4}$	54,192	233,70
$9\frac{5}{8}$	30,237	72,759	$17\frac{1}{2}$	54,978	240,53
$9\frac{3}{4}$	30,630	74,662	$17\frac{3}{4}$	55,763	247,45
$9\frac{7}{8}$	31,023	76,588	18	56,548	254,47
10	31,416	78,540	$18\frac{1}{4}$	57,334	261,59
$10\frac{1}{4}$	32,201	82,516	$18\frac{1}{2}$	58,119	268,80
$10\frac{1}{2}$	32,986	86,590	$18\frac{3}{4}$	58,935	276,12
$10\frac{3}{4}$	33,772	90,762	19	59,690	283,53
11	34,557	95,033	$19\frac{1}{4}$	60,475	291,04
$11\frac{1}{4}$	35,343	99,402	$19\frac{1}{2}$	61,261	298,65
$11\frac{1}{2}$	36,128	103,87	$19\frac{3}{4}$	62,046	306,05
$11\frac{3}{4}$	36,913	108,43	20	62,832	314,16
12	37,699	113,10	21	65,793	346,36
$12\frac{1}{4}$	38,484	117,86	22	69,115	380,13
$12\frac{1}{2}$	39,270	122,72	23	72,256	415,48
$12\frac{3}{4}$	40,055	127,68	24	75,398	452,39
13	40,848	132,73	25	78,530	490,87
$13\frac{1}{4}$	41,626	137,89	26	81,681	530,93
$13\frac{1}{2}$	42,411	143,14	27	84,823	572,57
$13\frac{3}{4}$	43,197	148,49	28	87,964	615,75
14	43,982	153,94	29	91,106	660,52
$14\frac{1}{4}$	44,767	159,48	30	94,248	706,86
$14\frac{1}{2}$	45,553	165,13	31	97,389	754,77
$14\frac{3}{4}$	46,338	170,87	32	100,53	804,25
15	47,124	176,71	33	103,67	855,30
$15\frac{1}{4}$	47,909	182,65	34	106 81	907,92
$15\frac{1}{2}$	48,694	188,69	35	109,96	962,11

Durchmes. d	Umfang π d	Inhalt $\frac{\pi d^2}{4}$	Durchmes. d	Umfang π d	Inhalt $\frac{\pi d^2}{4}$
36	113,10	1017,9	44	138,23	1520,5
37	116,24	1075,2	45	141,37	1590,4
38	119,38	1134,1	46	144,51	1661,9
39	122,52	1194,6	47	147,66	1734,9
40	125,66	1256,6	48	150,80	1809,6
41	128,81	1320,3	49	153,94	1885,7
42	131,95	1385,4	50	157,08	1963,5
43	135,09	1452,2			

3. Tabelle der specifischen Gewichte.

a. Feste Körper.

Ahornholz	0,65 bis 0,69
Alabaster	2,70
Alaun	1,7 — 1,8
Alaunschiefer	2,34 — 2,59
Amalgam natürliches	13,76
Anthracit	1,4 — 1,48
Antimon	6,65 — 6,72
Apfelbaumholz	0,67 — 0,79
Arsenik	5,63 — 5,96
Asbest	2,10 — 2,80
Asphalt	1,07 — 1,16
Basalt	2,72 — 2,86
Bausteine, im Mittel	2,5
Bimsstein	0,91 — 1,65
Birkenholz, frisch	9,90
" lufttrocken	0,74
Birnbaumholz	0,65 — 0,73
Blei	11,33 —11,45
Bleiglätte	9,3 — 9,5
Bleiglanz	7,4 — 7,6

Braunkohle	1,22 bis 1,29
Buchenholz, Roth-, frisch	0,98
" " lufttrocken	0,75
" Weiß-, frisch	0,95
" " lufttrocken	0,73
Buchsbaumholz	0,91 — 1,03
Butter	0,94
Caoutschuk	0,93
Ebenholz, schwarz	1,19
" grün	1,23
Eichenholz	0,62 — 0,85
Eis	0,92
Eisen, geschmiedet	7,6 — 7,79
" gegossen	7,0 — 7,5
" in Draht	7,6 — 7,5
Elfenbein	1,80 — 1,92
Erde	1,36 — 2,4
Erlenholz, frisch	0,68
" trocken	0,50
Eschenholz, frisch	0,90
" trocken	0,64
Fette	0,92 — 0,94
Feuerstein	2,58 — 2,59
Fichtenholz, frisch	0,87
" trocken	0,47
Franzosenholz (guajak)	1,33
Glas, Fenster-	2,64
" Spiegel-	2,46
" Krystall-	2,89
" Flint-	3,20 — 3,78
Glockenmetall	8,81
Gneis	2,39 — 2,71
Gold, gediegen	14,6 —19,1
" gegossen	19,25
" gehämmert	19,5
Granit	2,50 — 3,05
Graphit	1,8 — 2,24
Gyps, gebrannt	1,81

Gyps, gegossen, trocken	0,97
Harz, von Fichten	1,07
Holz, Laubholz, trocken, im Mittel	0,66
" " mit Wasser gesättigt	1,11
" Nadelholz, trocken, im Mittel	0,45
" " mit Wasser gesättigt	0,84
Holzkohle, Nadelholz	0,28 — 0,44
" Eichenholz	0,57
Kalk, gebrannt	2,3 — 3,18
" -Mörtel	1,64 — 1,86
" -Stein	2,46 — 2,84
Kiefernholz, frisch	0,91
" trocken	0,55
Kieselsteine	2,3 — 2,7
Kirschbaumholz	0,58 — 0,72
Koaks	0,4
Kochsalz	2,10 — 2,17
Korkholz	0,24
Kreide, weiße	1,8 — 2,66
Kupfer, gegossen	8,59 — 8,90
" gehämmert oder in Draht	8,78 — 9,00
Lehm	1,52 — 2,85
Lerchenholz, frisch	0,92
" trocken	0,47
Lindenholz, frisch	0,82
" trocken	0,56
Mahagoni	0,56 — 1,06
Marmor	2,52 — 2,85
Mauerwerk von Bruchstein	2,40 — 2,46
" " Sandstein	2,05 — 2,12
" " Ziegelstein	1,47 — 1,70
Mehl, Weizen	1,56
Mergel	2,40 — 2,60
Messing, gegossen	8,40 — 8,71
" gewalzt	8,52 — 8,62
" gezogen	8,43 — 8,73
Mühlenstein-Quarz	1,24 — 2,61
Nußbaumholz	0,66

Pappelnholz	0,36 bis	0,78
Pflaumenbaumholz	0,79	
Platin	20,9 —	22,1
Porphyr	2,4 —	2,8
Porzellan	2,38 —	2,49
Porzellan-Erde	1,15	
Quarz (siehe Kieselsteine).		
Roggen in Masse	0,78	
Sand, fein und trocken	1,40 —	1,64
" " " feucht	1,90 —	1,95
" grob	1,37 —	1,49
Sandstein	1,90 —	2,70
Schiefer	2,64 —	2,67
Silber, gegossen	10,10 —	10,47
" gehämmert	10,51 —	10,62
Stahl, Cement-	7,26 —	7,80
" gefrischt	7,50 —	7,81
" Guß-	7,83 —	7,02
Steineiche	0,71 —	1,97
Steinkohlen	1,21 —	1,51
" Cannel	1,42	
Tannenholz, frisch	0,89	
" trocken	0,56	
Thon	1,80 —	2,63
Thonschiefer	2,76 —	2,88
Ulmenholz, frisch	0,95	
" trocken	0,58	
Wachs	0,97	
Weidenholz, frisch	0,99	
" trocken	0,49 —	0,58
Ziegelstein, gemeiner	1,40 —	2,20
" Klinker	1,52 —	2,29
Zink, gegossen	6,86 —	7,22
" gewalzt	7,19 —	7,86
Zinn	7,29 —	7,47

b. Tropfbare Flüssigkeiten.

Aether bei 20° C.	0,716
Alkohol, absoluter, bei 20° C. . . .	0,792
Bier	1,023 bis 1,034
Kochsalzlauge, bei 18,15° C. gesättigt	1,208
Milch	1,02 — 1,04
Oele: Baumöl bei 12° C.	0,919
Leinöl bei 12° C.	0,940
Olivenöl bei 15° C.	0,918
Rüböl bei 15° C.	0,913
Quecksilber bei 0° C.	13,55 —13,58
Säuren: Salpetersäure bei 12° C. . .	1,522
Salzsäure bei 15°	1,192
Schwefelsäure, engl.	1,843
" Nordhäuser .	1,90
Seewasser	1,02 — 1,04
Wein, Rhein=	0,992 — 1,002

c. Gas= und dampfförmige Flüssigkeiten.

Alkoholdampf	1,63
Atmosphärische Luft	1,000
Kohlenoxydgas	0,941
Kohlensäure	1,524
Kohlenwasserstoffgas: Oelbildendes .	0,985
Grubengas . .	0,559
Quecksilberdampf	6,976 — 7,03
Sauerstoffgas	1,103
Stickstoff	0,976
Steinkohlengas	0,4 — 0,6
Wasserdampf bei 100°	0,624
Wasserstoff	0,069.

4. Gewicht verschiedener Körper in Zollpfunden.

Namen der Körper.	1 Kubikzoll.	1 Kubikfuß.
Blei	0,406	
Gußeisen	0,262	452,74
Schmiedeeisen	0,275	475,20
Kupfer	0,318	
Messing	0,305	
Wasser		61,74
Laubholz (trocken)		40,7
„ (mit Wasser gesättigt)		68,5
Nadelholz (trocken) . . .		28
„ (mit Wasser gesättigt)		52

	1 Kubikfuß.
Mauerwerk von Bruchstein .	150 Pfd.
„ von Sandstein .	138 — 150 Pfd.
„ von Ziegeln . .	100 Pfd.

5. Gewicht von Quadrat- und Rundeisen bei 1 Fuß Länge in Zollpfunden.

Stärke in Zollen.	Schmiedeeisen.		Gußeisen.	
	Quadrat.	Rund.	Quadrat.	Rund.
$\frac{1}{4}$	0,206	0,163	0,196	0,15
$\frac{1}{2}$	0,825	0,650	0,785	0,61
$\frac{3}{4}$	1,857	1,46	1,768	1,39
1"	3,30	2,60	3,14	2,47
$1\frac{1}{4}$	5,16	4,06	4,91	3,86
$1\frac{1}{2}$	7,43	5,85	7,07	5,55
$1\frac{3}{4}$	10,11	7,96	9,63	7,56
2"	13,20	10,40	12,58	9,88
$2\frac{1}{4}$	16,71	13,15	15,92	12,49
$2\frac{1}{2}$	20,63	16,23	19,65	15,45
$2\frac{3}{4}$	24,96	19,65	23,78	18,66
3"	29,7	23,38	28,29	22,20
$3\frac{1}{2}$	40,43	31,83	38,52	30,23
4"	52,8	41,55	50,30	39,49
$4\frac{1}{2}$	66,85	52,60	63,67	49,98
5"	82,50	64,93	78,61	61,70
$5\frac{1}{2}$	99,83	78,60	95,11	74,65
6"	118,80	93,5	119,19	88,85
7	161,7	127,3	154,06	120,9
8	211,2	166,2	201,22	157,9
9	267,4	210,4	254,67	199,9
10	330,0	259,7	314,41	246,8
11	399,3	314,3	380,43	298,6
12"	475,2	374,0	452,7	355,4

6. Gewicht von Flacheisen bei 1 Fuß Länge und 1 Fuß Breite.

Stärke	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$ Zolle
Gewicht	0,825	1,65	2,475	3,30	4,125	4,95	5,775 Pfunde

7. Gußeiserne Platten pro Quadratfuß.

Stärke	$\frac{1}{4}$"	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1 Zoll
Gewicht	9,43	18,86	28,30	37,73 Pfunde

8. Schmiedeeiserne Platten pro Quadratfuß.

Stärke in Linien.	Gewicht in Pfunden.	Stärke in Linien.	Gewicht in Pfunden.	Stärke.	Gewicht.
1'''	3,3	5'''	16,5	9'''	29,7
2'''	6,6	6	19,8	10	33,0
3	9,9	7	23,1	11	36,3
4	13,2	8	26,4	12''' = 1 Zoll	39,6

9. Gußeiserne Kugeln.

Durchmesser in Zollen	1	2	3	4	5	6
Kubikinhalt in Kubikzollen	0,5236	4,18	14,13	35,60	65,45	113,09
Gewicht in Pfunden	0,137	1,10	3,70	9,33	17,18	29,63

10. Vergleichungs=Tabelle der Längen=, Flächen= u. Körper Maße verschiedener Länder.

a. Längenmaße. (Fuß).

Baden u. Schweiz.	Baiern.	Hannov.	Oestreich.	Preußen. (rhld.)	Sachsen.	England	Frankr. Meter.
1	1,028	1,027	0,949	0,956	1,059	0,984	0,300
0,973	1	0,999	0,923	0,930	1,030	0,957	0,292
0,974	1,001	1	0,924	0,931	1,031	0,958	0,292
1,054	1,083	1,082	1	1,007	1,116	1,037	0,316
1,046	1,075	1,074	0,993	1	1,108	1,030	0,314
0,944	0,970	0,970	0,896	0,902	1	0,929	0,283
1,016	1,044	1,043	0,964	0,971	1,076	1	0,305
3,333	3,426	3,423	3,163	3,186	3,531	3,281	1

b. Flächenmaße. (Quadr. Fuße).

							Qu.=Met.
1	1,057	1,055	0,901	0,914	1,122	0,968	0,090
0,946	1	0,998	0,852	0,865	1,062	0,917	0,085
0,948	1,002	1	0,854	0,866	1,064	0,918	0,085
1,110	1,173	1,171	1	1,014	1,246	1,076	0,100
1,094	1,156	1,155	0,986	1	1,228	1,060	0,098
0,891	0,941	0,940	0,803	0,814	1	0,863	0,080
1,032	1,091	1,089	0,930	0,943	1,158	1	0,093
11,111	11,740	11,721	10,007	10,152	12,469	10,764	1

c. Körpermaße (Kubikfuße) (Kubikmeter).

1	1,086	1,083	0,855	0,873	1,189	0,953	0,027
0,921	1	0,997	0,787	0,804	1,095	0,878	0,025
0,923	1,002	1	0,789	0,806	1,097	0,880	0,025
1,170	1,271	1,267	1	1,022	1,391	1,116	0,032
1,145	1,243	1,241	0,979	1	1,361	1,092	0,031
0,841	0,913	0,911	0,719	0,735	1	0,802	0,022
1,049	1,139	1,136	0,896	0,916	1,247	1	0,028
37,037	40,223	40,126	31,656	32,346	44,032	35,317	1

d. Flüssigkeitsmaße.

Oestr. Maß = 0,0448 Kub.-Fuß.	Baier. Maß Kanne = 0,043 K.-Fuß.	Sächs. Dresd. Kan. = 47,213 par. K.-Z.	Han. Stübchen = 270 K.-Z.	Engl. Gallon = 277,27 K.-Zoll.	Ruff. Stoof = 75 K.-Z.	Franz. Liter = 0,001 K.-Meter.
1. Das pr. Quart à 64 Kub.-Zoll in Maßen rc. and. Länder.						
0,8091	1,0711	1,2226	0,2941	0,2520	0,9317	1,1450
2. Maße, Kannen rc. anderer Länder in preuß. Quart.						
1,2359	0,9336	0,8179	3,4007	3,9680	1,0733	0,8033

e. Getreidemaße.

Oestr. od. Wiener Metze = 1,97 K.-F.	Baier. Scheffel = 208 Maß. Kannen.	Sächs. Dresdn. Schffl. = 7900 Kub.-Zoll.	Hannov. Himten = 1,25 K.-Fuß.	Engl. Bushel = 8 Gallon.	Ruff. Tschetschwerik = 160 K.-F.	Franz. Hektolitres = 100 Litres.
1. Der preuß. Scheffel à 3072 Kub.-Zoll in Scheffeln, Metzen rc. anderer Länder.						
0,8936	0,2472	0,5294	1,7643	1,5121	2,0963	0,5486
2. Scheffel, Metzen c. and. Länder in preuß. Scheffeln.						
1,1191	4,0457	1,8891	0,5668	0,6613	0,4770	1,8195

11. Vergleichungstabelle der Pfunde und Kilogramme.

Zollpfund.	Kilogramm.	Englisches. Pfund.	Oesterr. Pfund.
1	0,500	1,102	0,892
2	1	2,205	1,786
0,907	0,454	1	0,810
1,120	0,560	1,235	1

Verzeichniß

der bis jetzt erschienenen 268 Bände

des

Neuen Schauplatzes

der

Künste und Handwerke.

Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Weimar, 1864 Bernh. Friedr. Voigt.

		Rℓ	Sgr
1. Bd.	**Eupel**, der vollkommene Conditor, 7. Aufl.	1	—
2. „	**Thon**, Kunst, Bücher zu binden, 5. Aufl.	1	7½
3. „	**Barfuß**, Optik, Katoptrik und Dioptrik, mit Atlas, 2. Aufl.	3	—
4. „	Kunst des Seifensiedens und Lichtziehens, 4. Aufl.	1	7½
5. „	**Stöckel**, die Tischlerkunst, mit Atlas, 4. Aufl.	1	15
6. „	**Vitalis**, Lehrbuch der gesammten Färberei, 6. Aufl.	3	—
7. „	**Schmidt**, die Leimsiederei und Leimfabrikation	—	20
8. „	**Schultze**, der Gold- und Silberarbeiter, 4. Aufl.	1	10
9. „	**Schmidt**, die englischen Pendeluhren	—	25
10. „	**Schmidt**, die Papiertapetenfabrikation	—	22½
11. „	Der Schuh- u. Stiefelmacher in seiner Vollkommenheit, 2. Aufl.	1	—
12. „	**Thon**, das Fleischerhandwerk mit seinen Nebenzweigen, 3. Aufl.	1	—
13. „	**Huth**, Handbuch der Kochkunst, 3. Aufl.	—	15
14. „	**Thon**, vollständige Anleitung zur Lackirkunst, 6. Aufl.	2	—
15. „	**Thon**, die Drehkunst, mit Atlas, 5. Aufl.	1	15
16. „	Der vollkommene Parfümeur, 3. Aufl.	—	22½
17. „	**Perrottet**, Indig-Fabrikation für die Zwecke der Färberei	—	7½
18. „	**Hüttmann**, Cementir-, Tüncher- u. Stuccaturarbeit.	2	—
19. „	**Wölfer**, Anweisung zum Treppenbau, 5. Aufl.	—	5
20. „	**Schmidt**, der Chocoladefabrikant, 3. Aufl.	—	5
21. „	**Armellino**, die Kunst des Clavierstimmens, 2. Aufl.	—	12½
22. u. 23. Bd.	**Matthaey**, Handb. f. Maurer 2 Bde. mit Atlas, 3. A.	1	15
24. „	**Schedel**, die Destillirkunst und Likörfabrikation, 5. Aufl.	1	—
25. „	**Thon**, der Fabrikant bunter Papiere, 3. Aufl.	1	7½
26. „	**Matthaey**, der Stein- und Dammsetzer oder Pflasterer 2. Aufl.	1	10
27. „	**Schulze**, praktischer Unterricht im Bau der Reitsättel	—	7½
28. „	**Hertel**, die Lehre vom Kalk und Gyps, 3. Aufl.	1	15
29. „	**Hagdorn**, der Anstreicher, Zimmermaler und Tüncher	1	—
30. „	**Auch**, Handbuch für Landuhrmacher, 2. Aufl.	1	10
31. „	**Reinnel's Receptbuch** f. Maurer, Tüncher und Stubenmaler.	—	20
32. „	**Benmeuberger**, der vollkommene Juwelier	—	22½
33. „	**Fontenelle**, die Essig- und Senfbereitung, 3. Aufl.	—	25
34. „	**Schaller**, der praktische Ziegler, mit Atlas, 5. Aufl.	1	7½
35. „	**Brewster**, das Stereoskop und seine Anwendung, 2. Aufl.	—	15

	Rtl.	Sgr.
36. Bd. Fontenelle, die Oelbereitung, und Oelreinigung, 3. Aufl.	1	7½
37. „ Wettengel, theoretisch-praktische Anleitung zum Geigenbau.	2	15
38. „ Pilzecker, die Hutmacherkunst in allen ihren Verrichtungen	—	22½
39. „ Bergmann, die Stärke- und Puder-Fabrikation, 4. Aufl.	1	—
40. „ Peclet, Gebäude-, Zimmer- u. Straßen-Erleuchtung, 3. Aufl.	—	15
41. „ Leischner, Anleitung zur Linirkunst, 3. Aufl.	—	22½
42. „ Handbuch der Frisirkunst oder das Haar als Schmuck	—	5
43. „ Peschek, das Ganze des Steindrucks, 3. Aufl.	1	10
44. „ Baumann, das Ganze des Seidenbaues	1	—
45. „ Der Brunnen-, Röhren-, Pumpen- u. Spritzen-Meister, 4. Aufl.	1	10
46. „ Stratingh, Bereitung und Anwendung des Chlors	—	15
47. u. 48. Matthaey, Handbuch f. Zimmerleute, 1. u. 2. Bd. 2. A.	3	15
49. „ Matthaey, Handbuch f. Zimmerleute, 3 Bd. mit Atlas, 5. A.	2	—
50. „ Grandpré, Handbuch der Schlosserkunst, mit Atlas, 7. Aufl.	1	15
51. „ Matthaey, der Ofenbau u. d. Feuerungskunde, mit Atl. 4. A.	1	7½
52. „ Stegmann, Handbuch der Bildnerkunst, mit Atlas	3	—
53. „ Lebrun, der Klempner u. Lampenfabrikant, mit Atlas, 4. A.	1	15
54. „ Thon, Lehrbuch der Kupferstecher- und Holzschneidekunst.	1	15
55. „ Thon, Lehrbuch der Linear-Zeichnenkunst, mit Atlas, 3. Aufl.	1	15
56. „ Bastenaire, die Kunst weißes Steingut zu machen	2	—
57. u. 58. Bd. Weinholz, d. Mühlenbaukunst. 2 Bde., m. Atl. 3. Aufl.	4	—
59. „ Leischner, Verfertigung aller Arten v. Papparbeiten, 3. A.	1	—
60. „ Thon. Anleitung Meerschaumpfeifenköpfe z. verfertigen, 2. A.	—	7½
61. „ Matthaey, der vollkommene Dachdecker, mit Atlas, 2. Aufl.	1	15
62. „ Leng, Lehrbuch der Gewerbskunde	—	15
63. „ Bürk, Handbuch für Juweliere, Gold- und Silberarbeiter	—	20
64. „ Ciliax, Handbuch des Sattlers und Riemers, mit Atlas, 6. A.	2	—
65. „ Beckmann, Handbuch für Wagenbauer, mit Atlas, 3, Aufl.	2	—
66 „ Lorenz, Pergament, Darmsaiten, Goldschlägerhäutchen ꝛc.	—	10
67. „ Paulßen, die natürlichen und künstlichen feuerfesten Thone	—	18
68. „ Grison, Färberei wollener und gemischter Modezeuge	1	—
69. „ Lindenhagen, Holz-Werkzeug-Maschinen	—	20
70. „ Krüger, die Fabrikation der Goldleisten und Bilderrahmen	—	15
71. „ Gieswald, Lehre von der Thermometrie und Barometrie	2	—
72. „ Schmidt, Handbuch der Zuckerfabrikation, 4. Aufl.	2	15
73. u. 74. Lenormand, Handb. d. Papierfabrik. 2 Bde. m. Atl. 2. Aufl.	5	—
75. „ Schumann, durchsichtiges Porzellan anzufertigen	—	15
76 „ Nordenburg, d. Ventilatoren i. Anwendung a. praktische Zwecke.	1	—
77. „ Schmied, die Korb- u. Strohflechtekunst u. die Siebmacherei.	1	—
78. „ Treutler, die Construktion der Sonnenuhren, 3. Aufl.	—	15
79. „ Leng, Handbuch der Glasfabrikation, 3. Aufl.	2	20
80. u. 81. Hartmann, Metallurgie, 2 Bde., mit Atlas, 3. Aufl.	3	10
82. „ Siddon, das Schleifen, Poliren und Putzen, 3. Aufl.	—	15
83. „ Greener, die englische Gewehrfabrikat. u. Büchsenmacherkunst.	1	10
84. „ Leng, vollständiges Handbuch der Handschuhfabrikation	—	15
85. „ Landrin, die Kunst des Messerschmiedes	—	25
86. „ Rößling, Beinschwarz-, Phosphor- ꝛc. Fabrikation	2	—
87. „ Thon, die Staffirmalerei und Vergoldungskunst, 2. Aufl.	1	7½
88. „ Bastenaire, Kunst, Töpferwaare z. fertigen, mit Atlas, 3. A.	1	22½
89. „ Thon, Abhandlung über Klavier-Saiten-Instrumente, 3. Aufl.	—	22½
90. „ Barfuß, Geschichte der Uhrmacherkunst, 3. Aufl.	1	5
91. „ Wölfer, das gesammte Seilerhandwerk, 3. Aufl.	—	10
92. „ Die Lustfeuerwerkerei für Feuerwerker, Dilettanten, 9. Aufl.	—	22½
93. „ Ure, Handb. d. Baumwollen-Manufakturwesens, m. Atl., 2. Aufl.	1	15
94. „ Weber, die Kunst des Bildformers und Gypsgießers, 2. Aufl.	—	10
95. „ Thon, Anleitung zur Branntweinbrennerei, 2. Aufl.	—	20
96. „ Schmidt, Grundsätze der Bierbrauerei, mit Atlas, 3. Aufl.	1	22½
97. „ Hartmann, die Probirkunst, 3. Aufl.	1	7½
98. „ Janvier, der Bau der Dampfschiffe, 2. Aufl.	—	10
99. „ Bergmann, der praktische Mühlenbauer, mit Atlas, 3. Aufl.	3	—
100. „ Barth, Einrichtung und Betrieb der Oelmühlen	—	22½
101. „ Höhne und Rößling, das Kupferschmiedehandwerk	1	22½
102. „ Barfuß, die Kunst des Böttchers oder Küfers, 4. Aufl.	1	7½

	Rh.	Sgr.
103. Bd. **Bede**, die Brennmaterialersparung bei d. Dampferzeugung.	—	24
104. = **Schmidt**, der vollständige Feuerzeugs-Praktikant, 3. Aufl.	—	20
105. = **Reimann**, der Posamentirer, Bandfabrikant u. Bordenwirker.	—	15
106. = **Sennewald**, Musterbuch der Linnenweberei, mit Atlas, 2. A.	3	7½
107. = **Thon**, die Holzbeizkunst oder Holzfärberei, 4. Aufl.	1	—
108. = **Wallack**, Handbuch des Gürtlers und Broncearbeiters	—	15
109. = **Zerenner**, der Cur- und Hufschmied, 3. Aufl.	—	22½
110. = **Schmidt**, Handbuch der gesammten Lohgerberei, 3. Aufl.	2	—
111. = **Schmidt**, das Ganze der Lederfärbekunst. 3. Aufl.	1	—
112. = **Hartmann**, Kupfer, Zink, Messing und Tombak	1	10
113. = Handbuch der Pulverfabrikation, 2. Aufl.	1	5
114. = **Könneritz**, das kunstgemäße Schleifen der Edelsteine	—	10
115. = **Kühn**, der Kammmacher, Horn- und Beinarbeiter	—	15
116. = Handbuch des Seidenmanufakturwesens, 2. Aufl.	2	20
117. = **Schmidt**, vollständiges Farbenlaboratorium, 3. Aufl.	2	—
118. = **Schmidt**, Glas-, Porzellan- u. Emailfarben-Fabrikation, 3. A.	—	22½
119. = **Hoppe**, der Bürsten- und Pinselfabrikant, 2. Aufl.	1	3
120. = **Scherf**, Anstellung und Führung der Waidindigküpe, 2. Aufl.	—	10
121. = **Diete**, vollständige Lehre der Mannsschneiderei, m. Atl., 2. Aufl.	1	15
122 = **Hartmann u. Schmidt**, Wollmanufakturwesen, m. Atl., 2. Aufl.	3	—
123. = **Walker**, Galvanoplastik für Künstler und Techniker, 3. Aufl.	—	22½
124. = **Hartmann**, die Anlage artesischer Brunnen, 3. Aufl.	1	7½
125. = **Schmidt**, Unterricht in der Illuminirkunst, 2. Aufl.	1	7½
126. = **Schmied**, Fabrikation der Regen- und Sonnenschirme, 2. A.	—	7½
127 = **Flachat**, Handbuch für Locomotiv-Constructeure u. Locomotiv-Führer, mit Atlas, 3. Aufl.	2	7½
128. = **Choimet**, der Maschinen-, Flachs- und Hanfspinner, 2. Aufl.	2	7½
129. = **Alfing**, der Schlangen-Feuerlöschspritzen-Fabrikant, 2. Aufl.	1	22½
130. = **Schmidt**, die Kürschnerkunst, 3. Aufl.	—	25
131. = **Schmidt**, Beiträge zur Kenntniß der Büchsenmacherkunst	1	7½
132. = **Scherf**, der Kleinigkeitsfärber, 3. Aufl.	1	7½
133. = **Schmidt**, Kunst des Vergoldens ꝛc. der Metalle, 3. Aufl.	—	22½
134. = **Hertel**, Academie der zeichnenden Künste, mit Atlas, 2. Aufl.	2	22½
135. = **Schmidt**, Handbuch der Baumwollenweberei, 2. Aufl.	—	15
136. = **Thon**, die Kittkunst, 2. Aufl.	—	15
137. = **Thon**, die Löthkunst, 3. Aufl.	—	15
138. = **Henze**, Handbuch der Schriftgießerei	—	15
139. = **Geest**, Handbuch der Kattunfabrikation, 2. Aufl.	—	7½
140. = **Fechner**, die Constructionen der Pauken und Trommeln	—	12
141. = **Geest**, Handbuch d. Bleichens u. d. Baumwollfärberei, 2. A.	—	25
142. = **Peclet**, Grundsätze der Feuerungskunde, mit Atlas, 3. Aufl.	3	10
143. u. 44. **Leblanc**, der Maschinenbauer 2 Bde. mit Atlas, 3. Aufl.	3	10
145. = **Jeep**, die calorische Maschine	1	5
146. = **Brongniart**, die Porzellanmalerei, 2. Aufl.	1	7½
147. = **Unger**, die Braunkohle als Feuerungsmaterial	1	7½
148. = **Hertel**, die moderne Bautischlerei, mit Atlas, 5. Aufl.	2	—
149. = **Weinitz**, das Fleischer- und Wurstlergeschäft, 3. Aufl.	—	25
150. = **Fournel**, die zweckmäßigsten Zimmeröfen und Kamine, 2 A.	—	17½
151. = **Schmidt**, die Benutzung des Papiermaché, 2. Aufl.	—	12½
152. = **Ritchie**, Handbuch des neuesten Eisenbahnwesens, 2. Aufl.	—	15
153. = **Schmidt**, das deutsche Bäckerhandwerk, 2. Aufl.	1	10
154. = **Huguenet**, über den Asphalt, 2. Aufl.	—	12½
155. = **Ludwig**, die Bleiweiß- und Bleizucker-Fabrikation, 2. Aufl.	—	7½
156. = **Jeep**, die Festigkeit der Materialien; für Ingenieure	1	25
157. = **Jeep**, Steinkohlen-Backöfen und Teigknetmaschinen	—	18
158. u. 59. **Grouvelle**, Dampfmaschinenkunde. 2 Theile, 3. Aufl.	4	—
160. = **Hartmann**, der Führer beim Schürfen, 3. Aufl.	1	5
161. = **Hartmann**, der Hohofen- nnd Hammermeister, 2. Aufl.	1	—
162. u. 63. **Persoz**, Handbuch des Zeugdrucks. 2 Theile, 2. Aufl.	1	10
164. = **Ludwig**, die Bierbrauerei aus Kartoffeln, 2. Aufl.	—	10
165. = **Theiner**, Combinations- und Sicherheitsschlösser, mit Atlas.	—	22½
166. = **Steinmann**, die Luftschifffahrtskunde	—	10
167. = **Hartmann**, d. Brenn- u. Feuerungsmaterialien, m. Atl., 3 A.	2	15

		Rth.	Sgr.
168.	Bd. König, Grundriß der Schlosserkunst, mit Atlas, 3. Aufl.	1	7½
169.	= Harzer, der Huf- und Grobschmied, 2. Aufl.	2	7½
170.	= Harzer, d. Siegellackfabrikation nach d. besten Vorschriften 2. A.	—	10
171.	= Schreiber, Handbuch der Uhrmacherkunst, mit Atlas, 3. Aufl.	2	15
172.	= Hay, die Gesetze der Farbenharmonie, 2. Aufl.	—	15
173.	= Schmidt, die Formschneidekunst, 2. Aufl.	—	5
174.	= Brandely, die Elektrochemie	—	22½
175.	= Harzer, Magnet-Electricität als motorische Kraft, 2. Aufl.	—	7½
176.	= Schreibmaterialist, der vollständige, 3. Aufl.	—	10
177.	= Schreiber, die vollständige Glasblasekunst, 2. Aufl.	1	—
178.	= Holtzapfel, Handbuch d. Werkzeugslehre Bd. I. mit Atlas, 2. A.	—	22½
179.	= Holtzapfel, Handbuch d. Werkzeugslehre II. Bd. mit Atlas, 2. A.	1	7½
180.	= Quekett, praktisches Handbuch der Mikroskopie, 2. Aufl.	1	—
181.	= Hartmann, die engl.-amerik. Mahlmühl., mit Atlas, 2. A.	2	20
182.	= Hartmann, neueste Fortschr. d. Gasbeleuchtung, m. Atl. 4. Aufl.	1	—
183.	= Schreiber, der Tabacks- und Cigarrenfabrikant, 2. Aufl.	1	—
184.	= Hertel, Lehre von der Perspektive, mit Atlas, 2 Aufl.	1	15
185.	= Herzberg, Handbuch der chemischen Fabrikenkunde, 2. Aufl.	1	—
186.	= Hartmann, Handbuch der Metalldreherei, mit Atlas, 3. A.	2	22½
187.	= Wangenheim, der Bessemerproceß	—	21
188.	= Harzer, Drahtzieher, Nadler, Drahtarbeiter, mit Atlas	—	15
189.	= Liraute, d. Straßen-, Canal- u. Brückenbau, mit Atlas, 2. A.	2	15
190.	= Newth, die Statik, Dynamik und Hydrostatik, 2. Aufl.	—	25
191.	= Perini, der Schweizerzuckerbäcker, 2. Aufl.	1	10
192.	= Flachat, Handbuch für Locomotivführer, Suppl. mit Atlas	1	25
193.	= Smith, die Färberei der Coburgs und Orleans, 2. Aufl.	—	7½
194.	= Schmidt, die Kellereiwirthschaft, 2. Aufl.	—	25
195.	= Schmidt, die Kerzenfabrikation, 3. Aufl.	1	15
196.	= Hartmann, Handbuch der Blechfabrikation	—	22½
197.	= Schmidt, Handbuch der Photographie I. Bd. 2. Aufl.	1	10
198.	= Schmidt, die Farbwaarenkunde für Färber, 2. Aufl.	—	7½
199.	= Schmidt, die Wachs-Industrie und Wachstuchfabrik. 2. Aufl.	1	—
200.	= Holtzapfel, das Schleifen und Poliren der Werkzeuge, 2. Aufl.	—	22½
201.	= Harzer, die Gutta-Percha- und Kautschukfabrikation	—	22½
202.	= Kirsch, der Portefeuillefabrikant und Galanteriearbeiter	1	7½
203.	= Deon, die Erhaltung und Restauration der Gemälde	—	10
204.	= D. Gehülfe f. Haus- u. Stubenmaler u. Firmaschreiber, 2. A.	—	20
205.	= Planche, die Papierfabrikation	1	15
206.	= Hartmann, Handbuch der Steinarbeiten, 2. Aufl.	1	15
207.	= Watin, der Staffirmaler, Vergolder und Lackirer, 2. Aufl.	1	20
208.—211.	Bd. Töpfer, Lehrb. d. Orgelbaukunst, 4 Theile, m. Atlas.	12	—
212.	= Peclet, neueste Erfindungen von Feuerungsanlagen, 2. Aufl.	1	—
213.	= Schmidt, die neueste Saffianfabrikation	—	20
214.	= Harzer, die Glockengießerei mit ihren Nebenarbeiten	—	12
215.	= Schmidt, der Branntweinbrennereibetrieb, 2 Aufl.	1	5
216.	= Harzer, Handbuch der Münzkunst	—	15
217.	= Schmidt, Handbuch der Weißgerberei	—	20
218.	= Schmidt, Handbuch der Photographie II. Bd., 2. Aufl.	1	15
219.	= Schreiber, die Fabrikation der künstlichen Blumen	1	—
220.	= Franke, Handbuch der Buchdruckerkunst, 3. Aufl.	1	[illegible]
221.	= Payen, die Runkelrüben-Branntweinbrennerei	—	25
222.	= Anquetil, die Revolvers oder Drehpistolen, 2. Aufl.	—	22½
223.	= Lohmann, der Wassermahlmühlenbau, mit Atlas.	1	20
224.	= Burn, die Kenntniß der Dampfmaschinen	1	—
225.	= Diedtmann, der Rothpapp- und Dampffarbendruck	—	20
226.	= Combes, rauchverzehr. u. brennstoffsparende Feuerungen, 3. A.	—	20
227.	= Schmidt, d. Fabrikant von Kautschuk und Guttapercha-Waaren	—	25
228.	= Lardner, Lehre von den electrischen Telegraphen, 2. Aufl	—	22½
229.	= Gay-Lussac, die Anlegung der Blitzableiter	—	5
230.	= Schmidt, die neuesten Beleuchtungsstoffe, 2. Aufl.	—	25
231.	= Hartmann, die Waagen und ihre Construktion	—	15
232.	= Schmidt, die Saftgewinnung aus Runkelruben, 2. Aufl.	—	15
233.	= Dumas, der Brunneningenieur	—	15

		Rl.	Sgr.
234.	Bd. Knoderer, wichtige Erfindung in der Lohgerberei . . .	—	12½
235.	= Hertel, die gesammte Oelmalerei	1	10
236.	= Ancellin, der Flachs-, Hanf- und Wergspinner . . .	1	—
237.	= Hartmann, Aufbereitung u. Verkokung d. Steinkohlen, 2. A.	1	—
238.	= Fermond, d. Tabak als Culturpflanze u. seine Verwendung.	—	15
239.	= Seidler, Berechnung und Construktion der Fässer . .	—	15
240.	= Benoit=Duportail, die Schrauben=Bolzen, 2. Aufl. . .	—	10
241.	= Hartmann, der Puddel= und Walzmeister, 2. Aufl. . .	1	15
242.	= Schreiber, d. Verschönerungsk. v. Glas= u. Metalloberflächen	—	10
243.	= Claudel u. Laroque, das Maurerhandwerk I. Band. . .	1	15
244.	= Dasselbe Werk . . . . . . II. Band. . .	1	5
245.	= Lichtenberg, die Seifenfabrikation	1	—
246.	= Ramberg, die Darstellung der feinen Toiletteseifen . .	—	15
247.	= Crookes, das Retouchiren u. Coloriren der Photographien .	—	12½
248.	= Schmidt, compendiöses Handbuch der Färberei . . .	1	—
249.	= Hartmann, praktisches Handbuch der Stahlfabrikation . .	1	22½
250.	= Lindes, chemische Farbenlehre für Maler und Techniker .	—	12½
251.	= Falk, d. besten Waschmangen, Rollmangen o. Kalandern, m. Atl.	1	—
252.	= Leblanc, der Maschinenbauer III. Band, mit Atlas . .	1	15
253.	= Campin, das Drechseln in Holz, Elfenbein ꝛc. . . .	1	15
254.	= Wangenheim, Fabrikation künstlicher Brennmaterialien .	1	—
255.	= Jsensee, die gesammte Knopffabrikation	1	—
256.	— 258. Bd. Voigt, die Weberei in ihrem ganzen Umfange, 3 Bände mit 2 Atlassen	5	—
259.	u. 260. Bd. Hartmann, Handbuch der Metallgießerei. 2 Theile mit 2 Atlassen. 4. Auflage.	4	15
261.	= Köstlin, Metallwaarenindustrie	1	—
262.	= Meyer, die Grundlehren der Uhrmacherkunst	—	15
263.	= Neumann, Bau und Berechnung der Windmühlen, mit Atlas	2	—
264.	= Schmidt, Farbenfabrikation	1	—
265.	= Neumann, Mahlmühlenbetrieb, mit Atlas	—	—
266.	= Buchner, Mineral=Oele und Mineralöl=Lampen . . .	—	27
267.	= Jasmund, Buch d. Fortschritte, f. Schlosser ꝛc. m. Atl., 2. A.	—	—
268.	= Weber, Schleifen, Poliren, Färben des Marmor ꝛc. . .	—	—

